Wilhelm Ostwald

Paul Walden











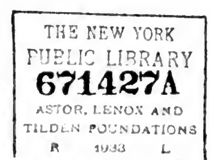
WILHELM OSTWALD

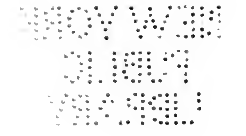
VON

P. WALDEN

MIT ZWEI HELIOGRAVÜREN
UND EINER BIBLIOGRAPHIE

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1904


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
671427A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1933 L



SEINEM VEREHRTEN LEHRER

PROFESSOR DR. WILHELM OSTWALD

ZUM 25. JAHRESTAGE

SEINER DOKTORPROMOTION

IN DANKBARKEIT UND TREUE

GEWIDMET VOM

VERFASSER

Vorwort.

Die nachfolgende anspruchslose „Skizze nach dem Leben“ entstand infolge der Anregung, die mir einer unserer grössten, chemischen Lehrmeister zukommen liess. Nur bangend und zögernd habe ich den Versuch gewagt; schliesslich sprachen Gründe äusserer und innerer Natur dafür, dass gerade von Riga aus die kleine Biographie ihre Entstehung nehmen sollte. Wilhelm Ostwald ist ja ein „Rigisch Kind“, hier stand seine Wiege, hier finden sich auch die Wurzeln seines Charakters; Alt-Rigas Eigenart spiegelt sich auch in seiner Eigenart wider und der einstigen Hansastadt Sinn für Unabhängigkeit und Vertrauen auf eigne Kraft ist ein Erbteil ihrer hervorragenden Söhne. In Riga sowie in Dorpat hat Wilhelm Ostwald die grösste Zeit seines Lebens verbracht; in Dorpat hat er vor 25 Jahren seine Dozententätigkeit begonnen und seinen Doktorhut erworben, in Riga hat er als Professor und Reorganisator seine erste wissenschaftliche Schule gegründet und die Werke geschaffen, die ihm und der physikalischen Chemie neue Bahnen eröffnet haben.

Diese schlichten Blätter schildern vornehmlich den edeln Menschen und dessen faszinierende Persönlichkeit; er hat nie gesäumt, „wohlzutun und mitzuteilen“, und gleich einem wundersamen Baum hat er vielen, vielen Schutz und Stütze, Früchte und Nahrung gespendet. Und so diene dieses Lebensbild: den Jungen — zu Nutz und Lehr, dem Meister — zu Dank und Ehr.

Riga, Polytechnikum,
November 1903.

Professor Dr. P. Walden,
Direktor des Polytechnikums.

Inhalt.

„Die Wissenschaft ist ein Land, welches die Eigenschaft hat, um so mehr Menschen beherbergen zu können, je mehr Bewohner sich darin sammeln; sie ist ein Schatz, der um so grösser wird, je mehr man ihn teilt. Darum kann jeder von uns in seiner Art seine Arbeit tun, und die Gemeinsamkeit bedeutet nicht Gleichförmigkeit."

W. Ostwald, Chem. News, 1898.

Als im Jahre 1882 Emil du Bois-Reymond in der Leibniz-Sitzung den gegenwärtigen Nestor der physikalischen Chemie H. Landolt als neues Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften begrüsste, sagte er u. a.: „Im Gegensatz zur modernen Chemie kann man die physikalische Chemie die Chemie der Zukunft nennen". Diese Bezeichnung entbehrte damals nicht eines ironischen Doppelsinnes: sie wollte besagen, dass die führende Rolle in der Chemie in der nächsten Epoche der physikalischen Chemie zufallen werde, — sie wurde aber von mehreren Seiten auch derart gedeutet, dass die physikalische Chemie erst in der Zukunft eine ebenbürtige Wissenschaft sein werde. Was damals ferne Zukunft schien, ist dermalen — jüngste Vergangenheit. Bereits seit mehr als einem Jahrzehnt besitzen wir eine festgefügte physikalisch-chemische Wissenschaft, die in allen Kulturländern ihre würdigen Vertreter hat, und deren Ergebnisse eine eigne, umfassende und vielsprachige Literatur repräsentieren. Die Lehre dieser neuen Disziplin erfolgt von selbständigen Kathedern aus, die sowohl an den Universitäten, als auch an den technischen Hochschulen begründet worden sind. Ihrer Pflege sind besondere Institute und Laboratorien gewidmet, in denen eine zahlreiche Schar von Meistern und Schülern eifrig und erfolgreich bemüht ist, das Wachstum des jungen Wissensbaumes zu fördern und seine Früchte zum

Nutzen der Praxis zu verwenden. Heute können wir sagen: Die Zukunft der Chemie ruht bei der physikalischen Chemie. Unwillkürlich drängt sich nun die Frage auf: Wie ist eine so tiefgehende Umwertung möglich gewesen, wann und durch wen hat sich eine so unvorhergesehene Umwälzung vollzogen?

Als Beginn für diese Umwälzung und damit wohl auch für eine neue Epoche in der Chemie kann das Jahr 1885 angesehen werden, „weil erstens in diesem Jahre van't Hoffs berühmte Arbeit über die gelösten Stoffe erschien, deren Ideen in der Folgezeit der gemeinsamen Arbeit von Physik und Chemie ein reiches und lohnendes Feld eröffneten, und zweitens im gleichen Jahr Ostwald den ersten Band seines grossen Lehrbuches der physikalischen Chemie herausgab". (W. Nernst, Die Ziele der physikalischen Chemie. 1896.)

Wohl war die physikalische Chemie auch vordem von einzelnen Forschern bebaut worden, und als einer der bedeutendsten für alle Zeit ragt R. Bunsen hervor; doch sie glich eher einer Obdachlosen, die an einzelnen Universitäten zeitweilig und je nach der Stimmung eine Unterkunft fand. Ein einheitliches Lehrgebäude erstand zum ersten Mal in jenem Lehrbuch Ostwalds, das einem Signalruf glich, indem es alle streitbaren Forscher zum neuen Kampfzug berief. Als zweite grosse und verwegene Tat folgte die Begründung einer eignen Zeitschrift für diese „Chemie der Zukunft"! Im Jahre 1887 schuf Wilh. Ostwald die „Zeitschrift für physikalische Chemie", die er gemeinsam mit van't Hoff herauszugeben begann. Einen gleichsam offiziellen Charakter erhielt die neue Disziplin, als im selben Jahre 1887 an Wilh. Ostwald — den Vorkämpfer der allgemeinen, d. h. physikalischen Chemie, ein Ruf an die Universität Leipzig erging; hier schuf Ostwald für die junge Wissenschaft ein eignes Heim; hier begründete er die erste Schule. Das Ostwaldsche Institut wurde ein Tempel

der Forschung, in welchem Meister und Schüler miteinander wetteiferten im Ersinnen und Können; die Zeit war — unverdrossene Arbeit, die Arbeit war — leidenschaftliches Geniessen. Von diesem Institut nahmen wissenschaftliche Leistungen ihren Ausgang, und hier wurden Methoden und Apparate geschaffen, welche nicht allein der physikalischen Chemie Richtung und Wege gegeben, sondern selbst weitabliegende Gebiete befruchtet haben. „Aus den Räumen des Leipziger physikalisch-chemischen Instituts sind nach Veröffentlichung von Arrhenius' grundlegender Abhandlung (1887) fast alle die Arbeiten ausgegangen, durch welche die alten Rätsel ihre Lösung gefunden haben und Gebiet auf Gebiet dem Reiche der wissenschaftlichen Elektrochemie hinzugefügt wurde.“ [1]) Von dieser ersten Schule der Physikochemie nahm eine stolze Schar von Jüngern ihren hohen Flug, und einstige Schüler des Leipziger Meisters sind nunmehr selbst wohlbekannte Meister in Wissenschaft und Technik.

[1]) Ostwald, Elektrochemie, 1147.

I. Knaben- und Schuljahre in Riga (1853—1871).

Wilhelm Friedrich Ostwald wurde zu Riga am 21. August (2. September) 1853 geboren als zweitältester Sohn des Böttchermeisters Gottfried Wilhelm Ostwald und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Leukel. Die neue Zeit, welche Alt-Rigas Mauern niederriss und ein ungeahntes Aufblühen einleitete, hat auch das Geburtshaus Ostwalds spurlos verwischt: heute geht über jene Stätte der mächtige Schienenstrang der Riga-Oreler Eisenbahn hinweg und verbindet den fernen Osten mit dem Westen Europas. Des körperlich und geistig durchaus gesunden Knaben Lieblingsplatz in der Wohnstube war der Winkel zwischen Zimmertür und Büfett, dort hing er still seinen Gedanken nach, — anderseits stritt er gern um den Besitz des Nähtisches seiner Mutter, weil daran nur einer arbeiten konnte.

Den ersten Unterricht erhielt unser Wilhelm in der Krons-Knabenschule des Lehrers Joh. Fromm, eines noch jetzt rüstigen einundneunzigjährigen Mannes, der bereits Wilhelms Vater unterrichtet hatte. Fromm hat auf seinen Zögling entschieden einen sehr fördernden Einfluss ausgeübt; sein pädagogisches Geschick war bekannt, und hoch wurde es geschätzt, dass er ein besonderes Augenmerk auf die Entwicklung der Denkfähigkeit seiner Schüler richtete und sie zu guten Mathematikern heranzubilden strebte.

Die Fortschritte Wilhelms waren in allen Schulfächern sehr befriedigend, nur wegen mangelhaften „Schönschreibens“ musste er häufig nachsitzen oder die andern damals üblichen Schulstrafen erleiden.

Die freien Nachmittage verbrachte der kleine Wilhelm mit Vorliebe am „Speckgraben“, einem schmutzigen Gewässer, das durch seinen Reichtum an Fröschen, Blutegeln und anderm

Getier ausgezeichnet war. Wegen der Möglichkeit eines Unglücks waren die Eltern keineswegs mit diesem Aufenthaltsort des Knaben einverstanden. Trotzdem fand man ihn immer wieder an jenem Ort; auf einer Bootstreppe sitzend und mit einer Angelrute in der Hand, war er eifrig beschäftigt — Blutegel zu fangen! An diese Versuche, Blutegel zu fangen, knüpft sich wohl das erste wissenschaftliche Experiment, das der Knabe angestellt hat: während er einst da sass und geduldig wartete, bis einer anbeissen sollte, beobachtete ihn ein Geselle seines Vaters und machte ihn darauf aufmerksam, dass dieses Vergnügen sehr verhängnisvoll werden könnte, weil die Blutegel grosse Kraft besässen, und der erste, der anbisse, könnte ihn ins Wasser ziehen. Darüber erschrak der kleine Angler zunächst gewaltig, indessen fasste er sich bald und überlegte, dass er ja seine Stärke probieren könnte, ja dass keinerlei Gefahr vorhanden sei, denn „wenn der Blutegel mich ins Wasser ziehen will, lasse ich die Weidenrute los, und er fällt ins Wasser". Das Experiment wurde also gemacht, es führte aber zu keinem befriedigenden Ergebnis, denn es wollte kein Blutegel anbeissen. Diese kleine Episode hat noch im spätern Leben ihre Nachwirkungen gehabt. — Der „Speckgraben" und seine Umgebung bildeten auch in den nächsten Jahren den Schauplatz der sich allmählich erweiternden Forschertätigkeit des Knaben. Gemeinsam mit seinen zwei Brüdern und einigen Freunden wurde der Graben eingehend durchsucht und über jeden neuen Fund lebhaft diskutiert. Diese „Süsswasserforschungen" machten den Knaben ein grosses Vergnügen —, der Mutter Freude war aber weniger gross, denn durch die Jagdzüge und -trophäen ergaben sich allerhand nicht näher zu erörternde Störungen im Haushalte. Daneben wurden noch Käfer eifrig gefangen und eine Käfersammlung angelegt.

Im Herbst 1864 wurde Wilhelm Ostwald in das Real-

gymnasium seiner Vaterstadt aufgenommen, das damals unter dem Direktorate Sr. Exzellenz Haffner stand. Diese Lehranstalt war in vielfacher Beziehung ganz eigenartig organisiert, — Ostwald selbst gestand in spätern Jahren, dass „sie zu den idealsten Lehranstalten gehörte, von denen ich je gehört habe“. Das damalige Realgymnasium hatte bloss fünf Jahresklassen; die lateinische Sprache wurde nur in Quinta, Quarta und Tertia, die deutsche (als Unterrichtssprache), die französische und russische Sprache dagegen durch alle Klassen gelehrt, während die englische Sprache in Sekunda und Prima betrieben wurde. Die Naturwissenschaften wurden von der Quinta an studiert, beginnend mit Zoologie, in der Quarta trat Mineralogie, und in der Tertia die Botanik hinzu, in der Sekunda schloss sich programmgemäss die Physik an, und für die Prima verblieb der Kursus über anorganische Chemie. Die Lehrer waren bewährte und überaus kenntnisreiche Männer; mehrere von ihnen haben jahrelang zugleich als Dozenten am Rigaschen Polytechnikum gewirkt.

Im Gymnasium war Wilhelm Ostwald kein Musterschüler; die vorschriftsmässigen fünf Jahre verwandelten sich in sieben Jahre. Die Hauptursache hierfür ist in den verschiedenartigsten Beschäftigungen zu suchen, die der Gymnasiast nebenbei eifrig betrieb, und die ihn vom Lernen und Absolvieren des programmgemässen Stoffes wesentlich abhielten.

Man kann getrost sagen, dass unser Wilhelm für alles ein reges Interesse hatte, nur das Simple und Ordinäre war ihm zuwider. Noch zu der Zeit, als er ein schlechter „Schönschreiber“ war, hatte er eines Tages ein altes Buch in die Hände bekommen, in dem ausführliche Anweisungen und Rezepte zur Herstellung von Feuerwerkskörpern enthalten waren. Das Interesse für dergleichen Dinge war sofort geweckt, und mit grossem Eifer wurde von ihm versucht, ob er

nach diesen Vorschriften auch schöne Leuchtkörper zustande bringen könnte. Die ersten Versuche fielen ziemlich hoffnungsvoll aus, und trotz Mangel an geeignetem Material wurde die Feuerwerkerei zu Wasser und zu Lande betrieben. Die erste Rakete wurde in Gegenwart der Brüder und Freunde — mit wenig Hoffnung auf Erfolg, jedoch für alle Fälle mit der nötigen Vorsicht — in der mütterlichen Küche unter dem Schlote abgebrannt: das Unzulängliche, hier ward's Ereignis! Die Rakete sauste geradewegs in den Schornstein hinein.

Die nächste Folge dieses Ereignisses war, dass nunmehr die Herstellung der Feuerwerkskörper fabrikmässige Dimensionen annahm. Dass dieser pyrotechnische „Kleinbetrieb" dem programmgemässen Schulunterricht nicht sonderlich sich anpasste, dass das Küchengerät der Mutter eine ungewohnte Verwendung fand, oft auch gar nicht zu finden war, dass allerlei „End- und Halbprodukte" an Stellen sich aufhielten, wo sie eigentlich nicht hingehörten, dass z. B. Leuchtkugeln im Backofen trockneten und vorzeitig dortselbst abbrannten, — dies sei nur nebenbei angeführt.

Die Feuerwerksversuche bilden den Anfang von Ostwalds praktischer Beschäftigung mit der Chemie; sie lehrten ihn frühzeitig eine Anzahl chemischer Körper und Manipulationen kennen; sie verhalfen ihm auch zum Erwerben einiger Geschicklichkeit zur Selbsthilfe, wenn das Buch ihn einmal im Stich liess. — Aus dem Geschilderten haben wir erfahren, dass unser Wilhelm schon früh, und zwar weit vor dem sechzehnten Lebensjahre, der Chemie sich verschrieben hatte; da nun nach E. Mittscherlich (Vorrede zum Lehrbuch) gewöhnlich in dem, „welcher sich zu früh (und zwar vor dem 16. Jahre) nur spielend mit der Chemie beschäftigt hat, später das Interesse für die Wissenschaft erstorben ist", bzw. ein solcher überhaupt nicht Chemiker wird, so könnten

wir beinahe behaupten, dass unser Meister Ostwald auf ganz ungesetzlichem Wege Chemiker geworden ist.

Anderseits leiteten die Feuerwerksversuche ihn hinüber zu einem andern, mit der Chemie engverknüpften Gebiet, zu der Photographie. Schon als ganz junger Gymnasiast begann er infolge einer Wette zu photographieren. In damaliger Zeit war aber diese Kunst nicht so einfach, wie heutzutage: jede einzelne Platte musste von dem „Künstler" selbst frisch gegossen, die Lösungen mussten richtig gemischt werden, vor allem musste man aber einen photographischen Apparat haben. Die geringen Mittel des Knaben reichten keineswegs zum Ankauf eines kostspieligen Apparats. Jene erwähnte Geschicklichkeit zur Selbsthilfe löste die Schwierigkeit auf eine sehr einfache Art: mit Hilfe eines mütterlichen Operngückers wurde kurzerhand der erste, nebenbei gesagt, sehr brauchbare photographische Apparat eigenhändig zusammengezimmert. Von der allmählich erworbenen Fertigkeit Wilhelms im Photographieren legen Zeugnis ab seine Versuche, in Bewegung befindliche Gegenstände zu fixieren, sowie das Konterfei eines Mitschülers, für welches Wilhelm Ostwald die Beleuchtung in Rembrandt-Manier wählte, und das noch heute, also nach mehr als dreissig Jahren, ganz repräsentabel erscheint, — der Besitzer dieses Bildchens behauptet, dass er damals sehr gut getroffen sein soll. Die geschilderten Künste Wilhelms werden uns verständlicher werden, wenn ich erwähne, dass er schon damals — teils in der väterlichen Werkstatt, teils als Autodidakt — das Hobeln und Drechseln usw. erlernt hatte und allerlei Tischler- und Buchbinderarbeiten anfertigte.

Die Liebe zur Natur war auch in diesen Jahren noch rege und wurde befriedigt durch Streifereien in die Umgebung Rigas, sowie durch grosse Fusswanderungen mit gleichgesinnten Schulkameraden. Doch damit war der Interessenkreis unseres

Wilhelm keineswegs erschöpft. Die Primaner hatten damals ihre „Stammkneipe“ unweit der Düna, im Hotel Warschau, aufgeschlagen. Hier wurden nun die Gesetze der Mechanik auf ihre praktische Brauchbarkeit geprüft, — auf dem Billard wurde die manuelle Geschicklichkeit geübt und der Stoss elastischer Körper aufmerksam verfolgt; die auf dem grünen Tuch gewonnenen Erfahrungen wurden alsdann auf die Krocketplätze übertragen — das Spiel begann eben sich einzubürgern, und Angenehmes mit Nützlichem paarend, wusste unser Wilhelm durch gewandtes Spiel und neue Kombinationen seine Überlegenheit den Kameraden gegenüber zur Geltung zu bringen. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass der Gymnasiast auch auf der väterlichen Kegelbahn sehr oft aktiv anzutreffen war. Schon frühzeitig war er Schwimmer und badete gern, dagegen machte ihm das Turnen, wie es — unter dem Kommando des Lehrers — gleichförmig von allen Schülern ausgeführt werden musste, nur wenig Spass.

Daneben bekundete Wilhelm eine ausgesprochene Liebe zur Musik; in seine Sekundanerzeit fällt die Aufführung neuerer Wagnerscher Opern im Rigaschen Stadttheater. Der Tannhäuser, die Meistersinger von Nürnberg u. a. verfehlten nicht, einen grossen Eindruck auf ihn auszuüben, so dass er beflissen war, den meisten Aufführungen beizuwohnen. Auch die eigenartigen sprachlichen Leistungen Wagners nahmen ihn in ihren Bann: er zitierte häufig markante Stellen und war sichtlich bestrebt, seine eigne Ausdrucksweise poetischer zu gestalten. Überhaupt ging sein Trachten dahin, die Muttersprache möglichst gut und rein zu sprechen; in strenger Selbstzucht suchte er u. a. sich von der den Balten eigenen mangelhaften Aussprache der Diphthongen freizumachen, wobei es ihm im Übereifer denn auch zuweilen passierte, dass er Vokale als Diphthongen aussprach. Sein ernstes Wollen und sein Sichselbst-

besiegen wirkten auf seine Kameraden anregend: gemeinsam widmete man sich der Pflege der deutschen Sprache, und manche sprachliche Unart wurde glücklich überwunden, manche Neubildung (z. B. statt Mondhof — Mondbogen usw.) mutig vollzogen. Die Leichtigkeit und Sicherheit, mit der Wilhelm Ostwald die deutsche Sprache schriftlich zu handhaben verstand, erhellt unter anderm auch aus der Tatsache, dass er als Primaner gelegentlich seine freien deutschen Aufsätze erst einen Tag vor dem Ablieferungstermin — im Beisein seiner Kameraden — sofort in Reinschrift verfasste und mitunter, statt in Prosa, in Versen seine Gedanken niederschrieb. — Auch las er viel und vielerlei; die deutsche Literatur beherrschte er sehr früh recht vollständig und vermochte infolge seines phänomenalen Gedächtnisses oft ganze Seiten wörtlich zu zitieren. Die französische und englische Sprache wurden hierbei keineswegs vernachlässigt; eifrig wurden Bruchstücke französischer Klassiker gelesen, und in der Schule quälte man sich redlich mit Shakespeares Dramen in der Ursprache ab. In der Sekunda und Prima waren sowohl deutsche, als auch französische und englische vorbereitete Vorträge üblich, die von den Schülern vom Katheder herab zu halten waren; unser Wilhelm wich auch hierin von dem Hergebrachten ab, denn wenn die Reihe an ihn kam, pflegte er zu extemporieren, — ging die Sprechweise auch etwas holprig, so befriedigte um so mehr der Inhalt der Stegreifreden. Um die Aussprache des „the“ besser prononcieren zu können, wurde ein selbsterfundenes Mittel probiert: die englischen Reden wurden mit einem Zwieback im Munde gehalten.

Der Zeichenunterricht bestand im Gymnasium im geometrischen und Freihandzeichnen, daneben wurden auch Parkettmuster entworfen und in Wasserfarben ausgeführt. Vom Malen in Öl verstand unser Wilhelm noch nichts; doch als sein Vater

einmal, kurz vor Weihnachten, den Wunsch äusserte, dass er gern etwas Gemaltes von ihm sehen möchte, wurde sofort — aus eigner Kraft — an die Ölmalerei geschritten, und dei Vater erhielt als Weihnachtsgabe ein kleines in Öl ausgeführtes Bild.

Seine sprachlichen und künstlerischen Fertigkeiten verwertete Wilhelm noch in andrer Weise; als Sekundaner gab er für seine Mitschüler eine handschriftliche illustrierte Zeitung heraus, für die er Text und Figuren selbst herstellte. — Seine Kameraden waren schon von der Tertia an auf sein originelles Wesen aufmerksam geworden; seine Art reizte sie zu Widerspruch, seiner Überlegenheit mussten sie sich unterordnen; um so eifriger passten sie auf seine Schwächen auf und ersannen oft für ihn übermütige Spitznamen. Seine Kenntnisse in der Chemie und Physik waren denen seiner Klassenkameraden weit voraus. Nachdem die pyrotechnischen Arbeiten einen Teil ihres ursprünglichen Reizes eingebüsst und dem Photographieren hatten Platz machen müssen, wurde — „dem eignen Triebe gehorchend“ und nicht dem „Muss“ der Schule — von der Tertia ab schon Chemie zu Hause betrieben. Als einmal seine Klassenkameraden irgendwoher ein goldglänzendes Mineral erlangt hatten und es für eitel Gold oder zum mindesten für sehr goldreich ansahen, zerstörte unser Wilhelm diese Illusionen und bestimmte es als einen Pyrit.

Noch ganz kürzlich hat Wilh. Ostwald dem ersten Lehrbuch, nach welchem er so frühzeitig sein systematisches Studium der Chemie begonnen hat, ein literarisches Denkmal gesetzt: es ist dies des verewigten Stöckhardt „Schule der Chemie“. In dem Vorwort zu einer Neubearbeitung dieses Werkes sagt er wörtlich („Schule der Chemie“, Braunschweig, 1903):

„Dass mir ein günstiges Geschick gerade diese pädagogische Musterleistung als erstes Lehrbuch der Chemie in die Hände

geführt hat, ist bestimmend für meine ganze spätere Betätigung in dieser Wissenschaft geworden; der schlichten Unmittelbarkeit, mit welcher hier die Tatsachen dem Schüler vorgeführt werden, der Geschicklichkeit, mit welcher die Versuche dem physischen und geistigen Können des Anfängers angepasst sind, habe ich zu verdanken, dass mir trotz meiner späteren vorwiegenden Beschäftigung mit allgemeinen Fragen der Wissenschaft der Erfahrungsstandpunkt nicht abhanden gekommen ist. So war mir der Antrag der Verlagsanstalt, welche seinerzeit jenes Werk herausgegeben hatte, einen ganz modernen „Stöckhardt" zu schreiben, zugleich ehrenvoll und als Gelegenheit zur Abtragung einer alten Dankesschuld hochwillkommen."

So kam es denn, dass Wilh. Ostwald in der Prima, wo nach dem oben Dargelegten der Chemieunterricht erst begann, bereits still für sich den ganzen „Stöckhardt" durchexperimentiert hatte und Versuche unternehmen konnte, hin und wieder kleine Analysen auszuführen. Alle Versuche wurden mit den denkbar einfachsten Hilfsmitteln ausgeführt, und sein damaliges „Privatlaboratorium" verfügte über ein Budget, das vom Taschengeld abgespart werden musste. Doch seine Experimentierlust kannte keine Schwierigkeiten. Als ihm einmal bei einem Versuch die Retorte zerplatzte, wurde vom Vater eine Extrabewilligung erbeten; dieser erwiderte, dass man ja die notwendige Summe sehr wohl auch durch Arbeit sich verdienen könne, so könnte z. B. der junge Chemiker unten den Hof auseisen, wofür er als Lohn den erforderlichen Betrag erhalten würde. Unser Wilhelm hatte nämlich in damaliger Zeit ein Widerstreben, für andere zu arbeiten, und eine Neigung, andere sich unterzuordnen. Doch, das Eis wurde gebrochen und für den erhaltenen Lohn die Retorte gekauft.

Im Elternhause Ostwalds herrschte die gute Sitte eines

Bürgerhauses nach alter Art. Beide Eltern waren durchaus arbeitsam und verlangten solches auch von ihren Söhnen; durch ihr Vorbild gaben beide Eltern ihren Kindern die heutzutage leider so oft vermisste Anleitung zur Achtung auch der körperlichen Arbeit. Der Hausstand war stets in bester Ordnung, und die Fürsorge erstreckte sich nicht nur auf die Kinder, sondern auch auf die im Hause lebenden Böttcherlehrlinge und -gesellen. Strengste Rechtlichkeit begleitete all ihr Tun, sie waren freundlichen Wesens, aber bestimmt in ihren Anforderungen. Ihre Bildung ging weit über das gewöhnliche Mass hinaus im Vergleich mit andern Handwerkerfamilien. Die Tüchtigkeit von Vater Ostwald fand auch die entsprechende Würdigung bei seinen Amtsgenossen und Mitbürgern: er war Ältermann des Böttcheramts, Ältester der St. Johannis-Gilde und Stadtverordneter. Noch bis in seine letzte Lebenszeit — als hochbetagter Greis verstarb er im Juni dieses Jahres — verfolgte er mit grossem Interesse die Leistungen seines Sohnes. Frau Elisabeth war das richtige Hausmütterchen, deren sorgende Tätigkeit sogar am Tag ihrer goldenen Hochzeit nicht aussetzte, — ihre Arbeitstüchtigkeit dürfte schwerlich von einer andern deutschen Hausfrau übertroffen werden. Gleichmässig in ihrer Art, fortdauernd heiter, unermüdlich geschäftig, verstand sie es doch, wann und wo auf ihrem Lebenspfad ein Blümchen Poesie ihr entgegentrat, dieses zu pflücken. Beiden Eltern muss als höchstes Lob strenge Pflichterfüllung nachgerühmt werden. Als ausgereifter Mann, als Gelehrter, der im Zenit seines Schaffens und seiner Leistungen stand, hat Wilh. Ostwald vor nicht langer Zeit und bei einer entsprechenden Gelegenheit über sein Verhältnis zu den Eltern während seiner Jugendzeit sich geäussert; hierbei schilderte er seinen Vater als einen tätigen und arbeitsfreudigen Mann, der sich nie gescheut habe, selbst Hand anzulegen, wenn's not tat. Unauslöschlich

seien ihm aber die Worte seines Vaters im Gedächtnis geblieben, die dieser anzuwenden pflegte, wenn irgendwo im Hausstand einmal etwas nicht klappte: „Da müsse man eben selbst nachsehen". Wenn ihm, Wilh. Ostwald, etwas in seinem Leben geglückt sei, und wo er etwas vor sich gebracht habe, sei es eben grösstenteils, wenn nicht immer, nur geschehen, wenn er auch „selbst nachgesehen" habe. Ferner gedachte er des Vertrauens, das der Vater in seine Söhne stets gesetzt habe, und wodurch deren freie Entwickelung ermöglicht worden sei.

Die goldene Gymnasiastenzeit näherte sich ihrem Ende. Das jugendfrische Gesicht unseres Primaners begann bereits mit sprossendem Bart sich zu schmücken; mit unverwüstlichem Optimismus hatte er, dank seinen Liebhabereien, sowie aus Liebe zur Chemie, allen Tadel und die nicht immer glänzenden Zensuren eingesteckt; dafür fanden aber seine Erfolge und Leistungen in der Mathematik, Physik und Chemie bei seinen Lehrern die höchste Anerkennung. Lehrer und Schulkameraden fassten ihr Urteil ziemlich übereinstimmend dahin zusammen, dass unser Wilhelm wohl ausserordentlich veranlagt und vielseitig begabt sei, jedoch — gerade seine Vielseitigkeit würde ihn daran hindern, in einem besondern Fach etwas Erhebliches zu leisten. Hatte er nun auch alles, was die Schule bot, in seiner Art sich zu eigen gemacht, hatte er daneben als Autodidakt alle möglichen Künste und Fertigkeiten erlernt, indem er alle Schwierigkeiten niederzwang: vor zwei Disziplinen versagte doch sein Können. Es waren dies die russische Sprache und die edle Tanzkunst. Trotzdem junge Damen unserm Wilhelm in der Gymnasiastenzeit — schlechtweg gesagt — ein Greuel waren, sollten doch Tanzstunden genommen werden. Seine Lehrerin, eine bekannte Ballettänzerin, Fräulein Klara W., gab sich wohl verzweifelt Mühe mit ihm,

als aber die Erfolge dennoch ausblieben, da fühlte sie sich zu dem Ausspruch berechtigt: „Aus Ihnen, Herr Ostwald, wird niemals etwas werden!“ In Terpsichorens Kunst hat Wilh. Ostwald es allerdings nie zu etwas gebracht. Ein andres war mit der russischen Sprache; als Reichssprache war sie einer der Hauptgegenstände beim Abiturientenexamen und musste unbedingt eine sehr gute Note aufweisen. Wohl wurde sie während des ganzen Gymnasialkursus mit ausreichender Stundenzahl gelehrt, zu einer wirklichen Beherrschung des Russischen rangen sich aber nur einige wenige durch. Sie war denn auch ein Stein des Anstosses bei unserem Wilhelm: beim Schlussexamen erhielt er in der russischen Sprache eine ungenügende Note; doch wurde ihm, gleichwie seinen Leidensgenossen, ein Nachexamen bewilligt. Schnell wurden nun russische Nachhilfestunden genommen, mit „heissem“ Bemühn wurde im Gartenhäuschen des Vaters, im Sommer 1871, Grammatik usw. eingepaukt, und im Dezember 1871 die Ergänzungsprüfung bestanden. Nunmehr konnte er, mit dem Reifezeugnis in der Tasche, sich auf die hohen Schulen begaben.

Im Gymnasium hat Wilhelm Ostwald durch einen seiner damaligen Lehrer eine hervorragende Förderung und freundlichste Fürsprache gefunden; er fühlt sich noch heute diesem Manne zu besonderm Dank verpflichtet, nicht nur, weil er in sehr anregender Weise Naturgeschichte und Physik lehrte, sondern weil Ostwald ihm die in jener Zeit gewonnene Erkenntnis verdankt, dass die Mathematik nicht nur eine Quälerei für arme Jungen, die nichts getan haben, ist, sondern ein mächtiges Hilfsmittel, die Natur zu begreifen. Dieser Mann war der spätere (nunmehr seit einer Reihe von Jahren pensionierte) Direktor des Real- (nachher Stadt-) Gymnasiums zu Riga, Staatsrat Gotth. Schweder.

II. Studentenjahre in Dorpat (1872—1875).

Die in zahlreichen Fällen so schwierige Frage nach dem zukünftigen Studium und Beruf des Sohnes erledigte sich in Wilhelms Elternhause sehr schnell. Wohl hatte der Vater in frühern Jahren den Wunsch gehegt, dass der Sohn Ingenieur werden und am Polytechnikum seiner Vaterstadt studieren möge; nachdem aber unser Wilhelm seine Hingabe für die Chemie in so ausdauernder Weise bekundet, gleichsam sieben Gymnasiastenjahre um sie gedient hatte, erfolgte die väterliche Einwilligung zum Studium der Chemie an der alten Universität Dorpat.

Im Januar 1872 hiess es also: auf nach Dorpat! Doch das war nicht so leicht getan; noch verband kein Schienenweg die Universitätsstadt mit Alt-Riga, noch musste man, genau wie Väter und Grossväter es getan, seinen leiblichen Menschen einer offenen Postkutsche oder einem Schlitten anvertrauen und den etwa 250 Werst weiten Weg im Kampf mit jeder Witterung hübsch langsam zurücklegen! Es war üblich, diese etliche Tage dauernde Reise zusammen mit mehreren Kameraden zu unternehmen. Hatte man nun, wie es aus diesem Grunde notwendig war, genügend lange auf die Postpferde und die Reisegefährten gewartet, so konnte allendlich die Abreise erfolgen. Unter den mehr oder weniger harmonischen Klängen, die den Postglocken und dem Horn des Postillons entströmten, fuhr die Jünglingsschar durch das Wahrzeichen der Stadt, die Alexanderpforte, hinaus, mit Wehmut im Herzen ein fröhliches Liedlein als Abschiedsgruss anstimmend.

Die Immatrikulation vollzog der damalige Rektor Professor Dr. med. G. von Oettingen; unser Wilhelm ward als stud. chem. in die physiko-mathematische Fakultät der Universität Dorpat aufgenommen. Die Verhältnisse lagen damals in vielen

Beziehungen anders als vorher und nachher. Während einer Zeitperiode von nur wenigen Jahren bestand die Möglichkeit, als Absolvent eines Realgymnasiums — also trotz gekürzten Lateinpensums und Mangels der griechischen Sprache — in die physiko-mathematische Fakultät der Dorpater Universität als Student aufgenommen zu werden. — Dass die im damaligen Rigaschen Realgymnasium erhaltene Vorbildung für die spätere Entwickelung W. Ostwalds ausreichend gewesen ist, dürfte zur Genüge erwiesen sein: hat er doch selbst diese Schule zu den idealsten gerechnet, die er je gesehen hat. Es ist auch dies ein Beispiel dafür, dass die Anschauung, die sogenannte humanistische Richtung sei eine unersetzbare Grundlage der geistigen Ausbildung, nicht zutreffend ist. Sind doch gerade aus dem damaligen, von den Humanisten nicht als vollwertig angesehenen Rigaschen Realgymnasium nicht nur ein W. Ostwald, sondern auch andere Gelehrte und Hochschullehrer von Ruf hervorgegangen; es seien nur einige Namen genannt: W. Stieda (z. Z. in Leipzig), Bergbohm (in Bonn), O. Seeck (in Greifswald), † G. Thoms (in Riga), H. Trey (in Riga) und andere. Vor mehr als 60 Jahren schrieb ein Liebig (1840): „Niemand kann sich verhehlen, dass der überwuchernde Humanismus den Fortschritten der Naturwissenschaften und der Medizin überall entgegentritt, Prinzipien, auf die man in einem halben Jahrhundert mit Scham und dem Lächeln des Mitleids herabsehen wird". Ob diese Prophezeiung Liebigs heutzutage eingetroffen ist? — — Wie sehr auch vor etwa zwei Jahrzehnten ein hochverdienter humanistischer Chemiker die Minderwertigkeit der realistischen Vorbildung nachzuweisen suchte, die darob bemängelten Chemiker sind die hervorragendsten Vertreter ihres Faches geworden, wie z. B. ein J. H. van't Hoff (Berlin) und ein A. v. Baeyer (München), ein J. Wislicenus († in Leipzig) und ein F. Tiemann († in Berlin)! —

Im ersten Studentenjahr gab sich W. Ostwald ganz dem studentischen Treiben, dem sogenannten „frohen Burschenleben" hin; er trat als „Fuchs" in eine der bestehenden studentischen Verbindungen oder „Korporationen" (Fraternitas Rigensis) ein. Sein Auftreten war kurz und sicher, und seine Art hat anfänglich gegen manche Etikette und Rangordnung im Burschenstaate verstossen, so z. B. wenn er den „ältern Herren" sich vorstellte, indem er einfach auf sie zutrat mit den Worten: „Moin (Morgen)! Ostwald". Trotzdem fand er vielen Beifall und wurde — was nicht die allgemeine Regel war — bereits im ersten Semester „Frater", d. h. vollberechtigtes farbentragendes Glied dieser (seit 1823 bestehenden) hochangesehenen Studentenverbindung, deren Teilnehmer meist den Rigaschen Patriziergeschlechtern angehörten. — Das damalige studentische Leben und Treiben hat in Ostwalds Gedächtnis tiefe Spuren gegraben; so hat er gelegentlich in launiger Weise eine Schilderung davon gegeben, — er charakterisiert es im allgemeinen als ungemein „alkoholisch", indem man dazu geführt wurde, bei der Vertilgung enormer Mengen Bier nach Kräften mitzuwirken; im besondern wurde viel Quartett gespielt (wobei Ostwald die Bratsche spielte) und an musikalischen Veranstaltungen teilgenommen, sowie allerhand Ulkiges ausgeheckt — dazu gehörte z. B. die Gepflogenheit, sich gegenseitig viel zu necken und auch wohl einen kleinen Streich zu spielen. (Als ein ausgezeichnetes, ja geradezu provozierendes Objekt für dergleichen Versuche kam namentlich sein „Stubenflausch" A. L. in Frage, den eine persönlich zugespitzte Scharade ständig in Verlegenheit setzte.) Ostwald tat recht eifrig mit; namentlich betätigte er anlässlich der Fuchstheater seine musikalischen und dichterischen Fähigkeiten, so komponierte er eine „Symphonia erotica" und dichtete einen schwungvollen Prolog. Obwohl er viel Sinn für den Witz und Humor anderer

hatte, so war er für Couplets und heitere Dichtungen weniger beanlagt. In gleicher Weise stellte er sein Maltalent in den Dienst der Korporation: so malte er unter anderm für deren Jubiläum ein grosses Transparent, das einen Paukanten in vollem Wichs darstellte, so schmückte er manche Studentenbibel mit farbigen Bildchen, Initialen usw.

Die Zugehörigkeit und das Mittun im „akademischen Burschenstaat" brachten Ostwald natürlich keinen erheblichen Zuwachs an Fachwissen. Wenn auch jene Zeit weit zurück lag, in der scherzhaft-ernst gesagt wurde: „Erst kommt der Herrgott, dann der Kaiser von Russland, dann der dörptsche Bursch", — so stellte das damalige Burschenleben doch recht weitgehende Ansprüche hinsichtlich der Zeit an seine Glieder, da die Rolle der „Burschen" nach aussen auch in jener Periode eine umfangreiche und gesellschaftlich feststehende war. Jene Zeit sah W. Ostwald keineswegs als verloren an. Unstreitig kommt, bzw. kam dem damaligen Burschenleben neben seinen Äusserlichkeiten ein hoher ethischer Kern zu. Der junge Most verlangt ja sein Recht; erst soll er überschäumen, dann muss er sich aber bändigen lassen. Der äussere Mensch sowie der Charakter wurden rücksichtslos einer Befreiung von Schlacken unterworfen; es wurden Bande fürs ganze Leben geknüpft, — und aus der „Alkoholisation" gingen Männer von Kraft und Tat hervor; sagt doch Mephistopheles:

„Wenn sich der Most auch ganz absurd gebärdet,
Es gibt zuletzt doch noch 'nen Wein."

Trotz dieses ungebundenen Lebens wurde aber an der allgemeinen wissenschaftlichen Ausbildung ernstlich weiter gearbeitet. Hierzu diente sowohl die Privatlektüre, als auch nicht unwesentlich der Verkehr und die lebhaften Debatten mit den Kommilitonen, die zu den verschiedensten Fakultäten gehörten und aus Füchsen, jungen und alten Häusern, bemoosten

Häuptern und in Amt und Würden stehenden Philistern sich zusammensetzten. Einen Teil des Zeitverlustes aus den ersten Semestern brachte W. Ostwald in der Folge auch dadurch ein, dass er die Collegia und Vorträge andauernd mit grosser Regelmässigkeit — nicht besuchte, „weil das Anhören einer Vorlesung" — wie er gelegentlich bemerkte — „auf mich schon damals stark einschläfernd wirkte". Die einzige Ausnahme bildeten die Vorlesungen von Prof. Dr. Carl Schmidt „über Geschichte der Chemie". Dagegen wurden die praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium überaus emsig betrieben. Als er nach einigen Semestern damit beginnen durfte, machte er zunächst qualitativ-analytische Übungen unter der Anleitung des Dozenten Lemberg. In diesem damals noch jungen Gelehrten steckte eine Unmenge von Originalität; sein äusserer Mensch (namentlich sein Mantel) war stadtbekannt und leistete der Einwirkung der Zeit krampfhaft Widerstand; seine Bedürfnislosigkeit und spartanische Einfachheit im Hause und Haushalt waren ebenfalls ungewöhnlich; dabei war seine Zeit und seine Tätigkeit nur dem Laboratorium gewidmet. Lembergs wissenschaftliche Befähigung war ausser allem Zweifel; noch lange vor Guldberg und Waage war er über das fundamentale Gesetz der Massenwirkung zu völliger Klarheit gelangt und hatte es auch bewusst auf geologische Probleme angewendet. Dieser erste wirkliche Chemiker, der als Lehrer in einen unmittelbaren Verkehr mit W. Ostwald trat und ihm durch Wort und Tat helfend beistand, übte naturgemäss auf des letztern wissenschaftliche Entwickelung einen dauernden Einfluss aus: die ungeheure Gründlichkeit dieses Mannes, seine rücksichtslose Wahrheitsliebe, sein schlichter, lauterer Charakter wirkten ganz besonders günstig auf den jugendlichen Schwärmer; Lemberg verstand es, seine Schüler zur strengsten Selbstkritik zu erziehen.

Ostwalds Wesen und seine Arbeitsart trugen einige besonders charakteristische Züge. Er konnte z. B. zu jeder Zeit arbeiten, doch daneben auch ebenso eifrig dem studentischen Verkehr und Vergnügen obliegen. Es kostete ihn gar keine Überwindung, plötzlich alle Debatten auf der Studentenkneipe im Stich zu lassen, nach Hause zu eilen und bis in die späte Nacht hinein zu studieren. Mit seinen Kommilitonen wurden lebhafte Dispute gepflogen, wobei er die Unterhaltung meistens durch Aufstellung eigenartiger Axiome und Paradoxa belebte. Auch die folgenden eigenen Worte Ostwalds verbreiten Licht über seine Psyche: „Ich erinnere mich noch lebhaft aus den zahlreichen hitzigen Debatten meiner Studentenjahre, dass ich fast regelmässig, wenn ich über die Unvernünftigkeit einer gegnerischen Behauptung ausser mir war und nicht begreifen konnte, wie eine derartige Idee in einem Menschenkopfe zu entstehen vermochte, meinen Gegner gar nicht verstanden hatte. Und auch später habe ich die Erfahrung gemacht, dass es, wenn man glaubt, auf eine eklatante Dummheit bei einem sonst normal beanlagten Menschen gestossen zu sein, am ratsamsten ist, es lieber zunächst nicht zu glauben.“ (In Sachen der modernen Chemie, S. 7. 1884). — Er hatte zu allem Zeit, freie Zeit hatte er nie! Selbst die Pausen zwischen den wenigen Vorlesungen, die er gelegentlich aufsuchte, wurden im Laboratorium verbracht, um schnell eine Übungsanalyse oder dergleichen zu erledigen. Seine chemischen Interessen waren sehr weitgehend; so erinnern sich seine Studiengenossen eines damals von Ostwald erdachten Verfahrens, künstlich Indigo zu machen, wobei das Verfahren zugleich eine grosse kommerzielle Bedeutung haben sollte. Er gab aber den Plan bald auf und war nachher auf die Sache sehr schlecht zu sprechen.

Psychologisch bemerkenswert war ferner die Schnelligkeit seiner Entschlüsse und die Leichtigkeit ihrer Ausführungen,

trotzdem erhebliche Schwierigkeiten zu überwältigen waren. Als am Ende des dritten Semesters Ostwald zu den Sommerferien im elterlichen Haus eintraf und immer noch kein Examen absolviert hatte, sah sich der Vater veranlasst, ihm darob ernste Vorstellungen zu machen; der Sohn erwiderte, dass, falls solches gewünscht werde, er noch zu Beginn des neuen Semesters sein erstes „Drittel“[1]) machen werde. Schier schien es unmöglich, doch es wurde tatsächlich vollbracht. Nach der Überwindung dieses „toten Punktes“ ging's nun mit den Prüfungen schnell vorwärts. Das zweite Drittel wurde im Dezember 1874 mit glänzendem Erfolg abgemacht, trotzdem er bereits acht Tage vor dem Prüfungstermin in der Studentenkneipe erschien und zum höchsten Entsetzen seiner Kommilitonen erklärte, nicht weiter arbeiten zu wollen, da er bereits ganz fertig sei! Dieser Erfolg machte ihn so verwegen, dass er bei der nach dem Examen veranstalteten Feier, bei der natürlich auch die Studiengenossen anwesend waren, die gleich ihm Examensglück gehabt hatten, plötzlich behauptete, es käme ihm gar nicht darauf an, den letzten Teil, das letzte Drittel und damit das ganze Studium, bereits am nächsten Termin, d. h. nach vier Wochen in dem darauf folgenden Januarmonat, zu absolvieren. Solches wurde natürlich von allen „kundigen Thebanern“ als eine unglaubliche Renommisterei angesehen, da ja die wenigen Wochen zu einer genügenden Vorbereitung in den umfangreichen Fächern gar nicht ausreichen konnten. Dieser Widerspruch seitens seiner Kameraden reizte nunmehr Ostwald dermassen, dass er eine Wette um einen Korb Champagner einging. Um es kurz zu machen: das Examen wurde zum Termin mit lauter „sehr gut“ gemacht,

[1]) Damals zerfiel die Prüfung auf den ersten akademischen Grad (den Kandidatengrad) in drei Teile, wobei jeder Teil getrennt absolviert werden konnte und insgesamt dreizehn verschiedene Disziplinen umfasste.

den Korb Champagner bekam er aber nie zu sehen! Diese nicht ganz gewöhnliche Art der geistigen Arbeit hat W. Ostwald in spätern Jahren als auf dem „Prinzip des moralischen Schwungrades“ beruhend gekennzeichnet und in launiger Weise dieses Prinzip in schwierigen Fällen angelegentlich empfohlen: wenn man etwas auszuführen wünscht, ohne dass man grosse Hoffnung auf ein Gelingen hat, so behaupte man mit möglichster Bestimmtheit, dass man bis zu der und der Zeit mit der Sache zurechtkommen würde! Der psychologische Ernst bei diesem Scherz liegt deutlich vor uns; man hat sich selbst gebunden und ist nun gezwungen, dauernd und regelmässig der Aufgabe sich zu widmen; andernfalls bekommt man sie leicht satt und muss sich jeden Tag neu entschliessen, sie zu bewältigen.

Wilhelm Ostwald ist nur sechs Semester als Student immatrikuliert gewesen; das im Januar 1875 erledigte dritte Examen bildete zugleich den gewöhnlichen Abschluss des Chemiestudiums; zur Erlangung des akademischen Grades eines cand. chemiae musste noch eine Dissertation (sog. „Kandidatenschrift“) vorgestellt werden. Dieselbe wurde im Jahre 1875 ausgeführt, der Fakultät im Manuskript eingereicht und von derselben approbiert. Diese erste wissenschaftliche Experimentalarbeit erschien auszugsweise im Journal für praktische Chemie (Band 12, 264—270. 1875); sie umfasst sieben Seiten und trägt die Überschrift:

„Über die chemische Massenwirkung des Wassers“.

W. Ostwald, cand. chem. aus Riga.

Das Erstlingswerk bewegt sich in derselben Richtung der chemischen Affinitätslehre, der bei weitem die grösste Zahl seiner während des nächsten Jahrzehnts erschienenen Arbeiten angehört. Die Anregung zu dieser Arbeitsrichtung verdankte

er wesentlich J. Lemberg, doch hatte er das besondere Thema seiner ersten Experimentaluntersuchung selbständig ausgesucht.

Indem wir die Schilderung der Studentenjahre verlassen, wollen wir noch mit wenigen Worten einiger Charakterzüge Ostwalds gedenken. Er zeichnete sich durch eine grosse Freimütigkeit und durch eine vorurteilslose Auffassung der Dinge aus; was er dachte, sprach er auch ungescheut und unverblümt aus, was er ankündigte, verstand er aber auch in die Tat umzusetzen. Seine ausgeprägte Individualität fand nicht Gnade in den Augen seiner Kommilitonen, und selbst die ihn milder Beurteilenden nannten ihn einen Sonderling. Schrieb doch seiner einer Konfratres in die „Burschenbibel": „Lieber Ostwald, wenn Du nur nicht so verflucht vielseitig sein wolltest!" Mitunter mag ja in seinem vor übermütiger und überquellender Jugendkraft strotzenden Wesen eine gewisse Herausforderung gelegen haben, so z. B. wenn er seinerseits einem Historiker in die „Burschenbibel" die Sentenz einschrieb: „Die Geschichte ist keine Wissenschaft".

III. Akademische Lehrjahre in Dorpat (1875—1881).

Die schwere Lebensfrage „was nun?“, die schon vor dem Abschluss der Studien und erst recht nach ihnen an jeden herantritt, hat W. Ostwald nie ernste Sorge gemacht; in seinem unverwüstlichen Optimismus dachte er überhaupt nicht an die praktische Gestaltung seiner Zukunft. Wohl hatte er seinen Kameraden gegenüber gelegentlich geäussert, dass das Edelste, wonach ein Mensch trachten könne, wäre: ein akademischer Lehrer zu werden, um — selbst lernend — auf seine Mitmenschen belehrend zu wirken. Dass er jemals Professor werden würde, erschien ihm als ein völlig phantastischer Gedanke; dagegen zeigte sich ihm das Amt eines Assistenten, mit der Möglichkeit freier wissenschaftlicher Arbeit, als ein zwar fernes, aber vielleicht doch erreichbares Ziel. — Die Verwirklichung dieses bescheidenen Ideales und damit die Begründung seiner ganzen wissenschaftlichen Laufbahn geschah unerwartet schnell und ganz von selbst. In demselben Jahr, wo Ostwald seine letzte Prüfung bestand, war in dem physikalischen Institut der Universität eine Assistentur freigeworden: neben einem andern Reflektanten bewarb sich auch Wilhelm Ostwald um dieses Amt. Herr Professor Dr. A. von Oettingen gab Ostwald den Vorzug, trotzdem er — den andern lieber genommen hätte, doch war dieser mit seinen Studien erst auf dem halben Wege. Und so wurde W. Ostwald „Assistent am physikalischen Kabinett zu Dorpat“. Mit dieser Stelle erwarb Ostwald eine Stellung, die ihm gestattete, wirtschaftlich auf eigne Kraft sich zu stützen (zwar betrug sein Assistentengehalt nicht mehr als 500 Rubel) und wissenschaftlich weiter zu streben.

Die neue Tätigkeit war nicht sehr anstrengend; sie bestand

darin, dass der Assistent für die Vorlesungen des Professors die Apparate usw. in Funktion zu bringen sowie für die physikalischen Übungen die wenigen Studenten zu versorgen hatte. So verblieb noch sehr viel freie Zeit, und Professor v. Oettingen riet seinem Assistenten, diese zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit auszunutzen, „denn", meinte er, „Sie finden in Ihrem ganzen Leben nicht wieder eine solche ungestörte Arbeitszeit". Er hat damit recht behalten; diese Assistentenjahre und die spätern bei Professor Dr. Carl Schmidt hat Wilhelm Ostwald wiederholt als die idealsten Jahre seines Lebens bezeichnet, weil die Inanspruchnahme seitens seiner Vorgesetzten eine ganz geringe war, und die übrige freie Zeit für seine eigne wissenschaftliche Arbeit verblieb.

Diese Zeit wurde denn auch gewissenhaft ausgenutzt. Das, was die Vorlesungen nicht geboten hatten, bzw. nicht bieten konnten, da Ostwald sie meistenteils nicht besucht hatte, musste nun durch eigene Kraft eingeholt werden. Ostwald nahm nun seine wissenschaftliche Entwickelung in die eigne Hand und hat sie überraschend schnell, mit überraschendem Ergebnis, gefördert. Er begann sogleich zum Magisterexamen[1]) sich vorzubereiten, wozu ein eingehendes Studium und eine sehr gründliche Beherrschung der ganzen Chemie, sowie der Physik notwendig war; zugleich wurde im physikalischen Institut

[1]) Der zweite — nach dem Kandidaten folgende — akademische Grad ist an den russischen Universitäten der Magistergrad; behufs seiner Erlangung muss der Bewerber eine besondere Prüfung in den Disziplinen, für die der Grad erteilt werden soll, sowie in zwei andern diesen nahestehenden Fächern bestehen; ferner muss der Kandidat eine auf eigner Forschung beruhende Dissertation einreichen und mit beigefügten Thesen öffentlich verteidigen. Der Magister verleiht das Recht zur Habilitation als Privatdozent; behufs Bekleidung der Professur ist der Doktorgrad erforderlich, der nach Einreichung und öffentlicher Verteidigung einer neuen Dissertation erworben werden kann.

fleissig experimentiert, galt es doch, Material für die Magisterdissertation zusammenzubringen. Dem Studentenleben entfremdete er sich dabei immer mehr, wenn er auch mit der Korporation Fühlung behielt und besonders jüngern Fachgenossen durch seinen Rat und Beistand bereitwillige Förderung erwies. Intimern Verkehr hat er nur mit einigen wenigen gepflogen; zu seinen damaligen Freunden gehörten zwei inzwischen verstorbene Kameraden, sowie der jetzige Direktor des Warschauer Polytechnikums, Professor Lagorio. Die einzigen Zerstreuungen in dieser Zeit waren Malkunst und Musik. Es bestand ein kleines Privatorchester, das Prof. v. Oettingen dirigierte; da nun ein wichtiges Instrument, das Fagott, darin nicht vertreten war, so veranlasste Prof. v. Oettingen seinen Assistenten, das Fagottblasen zu lernen: gelernt hat er andauernd, geblasen hat er auch, doch — Professor v. Oettingen pflegte später bei den Orchesterabenden zu sagen: „Lieber Ostwald, Sie sind so gut und spielen die Bratsche?"

Die mündliche Magisterprüfung wurde von W. Ostwald erfolgreich bestanden. Bezeichnend für die Art des Examinators wie des Examinanden war eine Frage, die Prof. Schmidt an Ostwald richtete: „Wenn Sie ein Lehrbuch der Chemie schreiben wollten, was Sie hoffentlich nicht tun werden, wie würden sie beginnen?" .... Auf die gedruckte Antwort liess Ostwald nicht lange warten! — Die alsbald eingereichte und Ende 1877 öffentlich verteidigte Magisterdissertation war betitelt:

„Volumchemische Studien über Affinität".

Als ordentliche, von der physiko-mathematischen Fakultät bestimmte Opponenten fungierten die Herren:

Dr. G. Bunge (gegenwärtig Professor in Basel), Professor Dr. A. v. Oettingen (gegenwärtig in Leipzig) und Professor Dr. C. Schmidt († 1894).

Die Fakultät erkannte einstimmig dem Kandidaten die nachgesuchte „Würde eines Magisters der Chemie“ zu.

Die erwähnte Magisterarbeit behandelt ein Thema, das Ostwald bereits in einer frühern, ebenfalls „volumchemische Studien“ betitelten Arbeit in Angriff genommen hatte, nämlich die Volumänderungen beim Neutralisationsvorgange und bei der Einwirkung der Säuren auf Neutralsalze, zwecks Ermittelung „der relativen Affinität der Säuren unter dem Einfluss verschiedener Basen und Temperaturen“. Hierbei ergab sich u. a., „dass die relative Affinität der Säuren eine konstante (also von der Basis unabhängig) sei“; das gleiche gilt — mutatis mutandis — für die Basen.

Die Thesen (es waren ihrer acht), die der Dissertation beigegeben und öffentlich zu verteidigen waren, dürften manchen Einblick in den damaligen und nachmaligen Ideenkreis W. Ostwalds gewähren; sie seien daher hierher gesetzt:

1. Die Wärmeentwickelung bei einer chemischen Verbindung gibt uns keinen Aufschluss über die dabei wirkende Verwandtschaft.
2. Schwere Körper fallen, auch abgesehen vom Luftwiderstand, schneller zur Erde, als leichte.
3. Das Wasser zersetzt alle Salze.
4. Auf dem Gebiete der Empfindungen ist das Gesetz von der Äquivalenz zwischen Ursache und Wirkung ungültig.
5. Die elektrochemische Theorie von Berzelius ist kein überwundener Standpunkt.
6. Der Satz von der konstanten Valenz der Elementaratome ist unhaltbar.
7. Die Wahl des spezifischen Gewichtes zum Ausdruck der Beziehung zwischen Volum und Gewicht ist ein Missgriff.
8. Die „moderne Chemie“ ist reformbedürftig.

Mit der Promotion zum Magister erwarb W. Ostwald zugleich die venia legendi für Chemie; seine Lehrtätigkeit als Privatdozent der Chemie begann er im Januar 1878 mit einer zweistündigen Vorlesung „über chemische Verwandtschaftslehre". Die Privatdozentur hatte er inne bis zu seiner Berufung nach Riga (1881); in diesem Zeitraum hat er seinen Zuhörern hauptsächlich physikalische Chemie vorgetragen.

Die Erwerbung des letzten und höchsten akademischen Grades, des Doktors der Chemie, geschah nach Ablauf eines Jahres. Im Herbst 1878 stellte er „einer hochverordneten physiko-mathematischen Fakultät der Kaiserlichen Universität Dorpat" seine Dissertation vor, betitelt:

„Volumchemische und optisch-chemische Studien".

Die Verteidigung dieser Dissertation und der beigefügten 7 Thesen fand statt am 8. Dezember (a. St.) 1878 vor den ordentlichen Opponenten: Dr. Joh. Lemberg, Prof. Dr. A. v. Oettingen und Prof. Dr. Carl Schmidt.

Diese Studien bilden eine Ergänzung und einen Ausbau der im Vorjahr veröffentlichten Arbeiten W. Ostwalds. Zur Bestimmung der Verteilung einer Base zwischen zwei konkurrierenden Säuren war von J. Thomsen (1869) der thermochemische Weg eingeschlagen worden, — derselbe war jedoch schwierig und erforderte viel Substanz. Die „volumchemische" Methode, die Ostwald (1876) schuf[1]), geht dagegen von einer leicht zu bestimmenden physikalischen Eigenschaft, dem spezifischen Gewicht, aus; an Allgemeinheit der Anwendung, an Leichtigkeit der Ausführung lässt sie nichts zu wünschen übrig, — die Methode ist überaus ökonomisch und genau. Der „volumchemischen" Methode gesellte nun Ostwald (1878) in der vorliegenden Doktordissertation eine weitere,

[1]) Poggend. Ergänzungsband, 8, 154 (1876); Journ. pr. Ch. (2) 16, 385 (1877).

die „optisch-chemische Methode“ bei, die auf die Bestimmung der Brechungskoeffizienten gegründet ist und noch geringere Stoffmengen voraussetzt[1]).

Es sei noch mit einigen Worten der Thesen des Doktoranden gedacht; auch sie dürften für eine Beurteilung seines Entwicklungsganges von Interesse sein. Sie lauteten:

1. Die räumliche Lagerung der Atome in der Molekel ist bestimmbar.
2. Mittelwerte aus je zwei Beobachtungen derselben Grösse kommen bei gegebener Fehlergrenze der Wahrheit um so näher, je mehr die beiden Einzelbeobachtungen von derselben entfernt sind.
3. W. Thomsons Theorie der elektromotorischen Kräfte, nach welcher diese gleich sind der durch den chemischen Vorgang in der Kette in der Zeiteinheit entwickelten Wärmemenge, ist unhaltbar.
4. Die Dampfspannungen desselben Stoffes in festem und flüssigem Zustand sind bei gleicher Temperatur im allgemeinen verschieden.
5. Die moderne (Molekular-)Theorie der Chemie steht mit den Tatsachen in Widerspruch.
6. Als Barometerstand ist für Dorpat 749.232 Millimeter zu empfehlen.
7. Es gibt nur eine physikalische Konstante.

Was bei diesen ersten selbständigen Forschungen sogleich auffällt, ist erstens die glückliche Vereinigung der Chemie und Physik in seiner Person; dieser Umstand sicherte schon an sich dem jungen Gelehrten einen Vorsprung vor vielen andern, eingedenk des Bunsenschen Wortes: „Ein Chemiker, der kein Physiker ist, ist gar nichts“. Zweitens fällt in diesen Arbeiten

[1]) Die Dissertation ist ein Abdruck der im Journ. pr. Ch. [(2), 18, 328—371, 1878] veröffentlichten Untersuchung.

die freie Beherrschung der Hilfsmittel und wichtigsten Probleme seiner Zeit auf; er wagt sich frisch an die höchsten Ziele, erreicht sie mit Hilfe selbstgeschaffener Messmethoden, die eine Fülle neuen, durch seine Genauigkeit ausgezeichneten Materials ermöglichen, und ist mit zwei Sätzen inmitten der grössten Meister chemischer Forschung!

Die äussere, akademische Stellung W. Ostwalds wurde durch die Erlangung des Doktorgrades nicht weiter berührt. Doch nach zwei andern Richtungen hin haben diese Jahre (1878 bis 1881) für den jungen Gelehrten eine hervorragende Bedeutung gehabt. Das Jahr 1879 brachte ihm die erste und öffentliche wissenschaftliche Anerkennung: in dem Philosophical Magazine[1]), jenem alten und hervorragenden englischen Gelehrtenorgan, erschien eine von M. M. Pattison Muir (Cambridge) verfasste umfangreiche Mitteilung, worin die berühmten Arbeiten von Guldberg und Waage mit den Arbeiten von W. Ostwald gemeinsam besprochen und die Resultate des letztern ausführlich wiedergegeben wurden. Die Bedeutung dieser Erstlingsarbeiten wird wörtlich folgendermassen bewertet: „The importance of the results obtained by Guldberg and Waage, and by Ostwald, must be apparent to every chemist".... „Ostwald furnishes chemistry with a new method for solving some of her most difficult problems; and Guldberg and Waage lead the way in the application of mathematical reasoning to the facts of chemical science." — Wir vermögen lebhaft die Genugtuung W. Ostwalds zu teilen, die er empfand, als von ganz fremder Seite, an solcher Stelle, eine derartige Einschätzung seiner Leistungen geschah und er einen daraufbezüglichen Brief des Autors mit leuchtenden Augen und strahlendem Gesicht las und immer wieder las.

---

[1]) Philosoph. Magaz. (5) 8, 181—203, 1879.

Die wissenschaftliche Tragweite und dauernde Bedeutung dieser ersten Arbeiten W. Ostwalds, sowie der in derselben Periode (1878—1881) sich anschliessenden ferneren Studien über „chemische Affinitätsbestimmungen" erhellt am anschaulichsten aus der Tatsache, dass Lothar Meyer sie in seinem klassischen Werk „Die modernen Theorien der Chemie" parallel laufend mit den Arbeiten eines Guldberg und Waage, sowie eines Jul. Thomsen abhandelt und ganze Seiten mit den Ostwaldschen Forschungen füllt[1]).

Seinen „Grundriss der allgemeinen Chemie" hat W. Ostwald (1899) der Erinnerung an den nunmehr verstorbenen hervorragenden Gelehrten Lothar Meyer gewidmet.

Wer W. Ostwald zu jener Zeit näher kennen lernte, musste dem Bann seines eigenartigen Wesens sich unterordnen; seine aussergewöhnliche Art, sein wissenschaftlicher Idealismus, sein umfangreiches Wissen fielen ohne weiteres auf. Schon in jenen Jahren beschäftigte ihn andauernd „das Prinzip von der Erhaltung der Kraft", und er betonte eindringlich den Zwiespalt zwischen den materiellen und intellektuellen Kräften in der Anwendung dieses Gesetzes. Seine materialistischen und utilitarischen Anschauungen führte er bis zu den äussersten Konsequenzen; beispielshalber sei angeführt, dass nach ihm alte und arbeitsunfähige Menschen zum Tode verurteilt werden sollten, dass er sich heftig gegen die Beeinflussung des Gefühls aufbäumte, dass er stark gegen die Torheit der Liebe eiferte[2]). Vermerkt wurde auch die folgende Äusserung aus seiner Sturm- und Drangperiode: „Ich werde niemals heiraten, denn ich kann im voraus sagen, dass ich meine Frau bedauern

[1]) L. Meyer, Die modernen Theorien der Chemie, S. 452—456, 504 ff., 511—521, 528 f., 531—534 (1884).

[2]) In abgeklärter Form treten uns ähnliche Anschauungen nach einem Vierteljahrhundert in seiner Naturphilosophie entgegen; vgl. 453 ff., [illegible]72 ff. (1902).

müsste, und sogar dazu würde mir die nötige Zeit fehlen". — Mit grosser Freude und manchem Scherzwort wurde die Anschaffung seines grossen Neufundländers „Pluto" begrüsst. Kommilitonen und Freunde deuteten es aber nach ihrer Art, sie sahen dies Ereignis als einen Fortschritt in der Entwicklung seines Empfindungslebens an und als eine keimende Sehnsucht, Gemütsbedürfnisse zu befriedigen. Und die Besserwisser behielten recht. Bald darauf trat ein Ereignis ein, „an dessen Folgen" — wie W. Ostwald selbst einmal bezeugte — „er zu seiner grossen Freude noch heute zu tragen habe".

Als Magister lernte Ostwald in Dorpat, im Hause des Wirklichen Staatsrats Dr. G. v. Reyher, dessen Nichte Helene von Reyher kennen. Er unterrichtete sie gar bald mit einigen andern Damen zusammen in der Harmonielehre, Physik und Chemie, auch brachte er ihr seinen Malkasten und veranlasste sie, diese Kunst zu üben. Während der Universitätsferien — die er stets in Riga verbrachte und gelegentlich auch zum Abhalten von Vorträgen über Musik benutzte — stellte er sich in Riga den Eltern Fräulein von Reyhers vor und — verlobte sich mit ihr im April 1879. Bei diesem Anlass wurde ihm von sehr wohlwollender Seite das Bedauern ausgesprochen, dass es nun mit der so hübsch angefangenen wissenschaftlichen Arbeit ein Ende nehmen würde! Auch appellierte man an seine frühern Ansichten über Heirat und Liebe; darauf erwiderte er vollständig ernst: „Ich heirate, weil mich dies Mädchen in meiner Arbeit stört". Die Brautzeit währte knapp ein Jahr; während derselben wurden Zukunftspläne und Zukunftssorgen ausgetauscht. Ostwald war gewiss von spartanischer Einfachheit und Bedürfnislosigkeit: seine eigne Behausung diente hierfür als beste Illustration, — trotz einer dickbestaubten, zerbrochenen Lampenkuppel auf dem Arbeitstisch, auf die der junge Doktor mit einem abgebrannten Zündhölz-

chen eine ganze Horde lustiger Gestalten hingezaubert und mit einer wunderbaren Wolkenbildung überwölbt hatte. Trotz alledem reichten die 500 Rubel Assistentengehalt nicht aus, um heiraten zu können. Es wurde daher von dem Bräutigam unter anderm auch die Möglichkeit erwogen — „der Not gehorchend" — in die Technik zu gehen. Seine Braut hat jedoch diesen Gedanken von vornherein zurückgewiesen; sie erbot sich, im Notfall ihr geringes Privatvermögen dem Geliebten behufs Fortsetzung seiner wissenschaftlichen Laufbahn zur Verfügung zu stellen. Aus demselben Grunde wurde auf eine Assistentur verzichtet, die Ostwald 1879 seitens des Leiters der chemischen Versuchsstation am Rigaschen Polytechnikum (des Herrn Prof. Thoms) angetragen worden war, wobei ein grösseres Gehalt nebst reichlichem Nebenverdienst in Frage kam. Die wissenschaftliche Laufbahn war betreten worden, der Wissenschaft sollte auch fernerhin gedient werden. Die Frage wurde derart gelöst, dass Ostwald neben seiner bisherigen Tätigkeit noch eine Nebenbeschäftigung übernahm und einen Nebenverdienst sich schuf, indem er an der Dorpater Realschule täglich 2—3 Stunden Unterricht erteilte. Diese zwiefache Tätigkeit blieb auch erhalten, als im Jahre 1880 Wilhelm Ostwald seine Assistentenstelle am physikalischen Institut mit einer solchen am chemischen vertauschte und einen neuen Chef (Herrn Prof. Dr. Carl Schmidt) erhielt; der volle offizielle Titel des Assistenten lautete: „Privatdozent und Laborant am Universitätslaboratorium zu Dorpat", — zwar war er lang genug, doch die Einnahmen waren nach wie vor kurz.

Die Hochzeit fand im April 1880 im engsten Familienkreise statt. Der Ehebund wurde unter ganz bescheidenen materiellen Verhältnissen geschlossen und unter Auspizien, die andere Gemüter mit bangen Ahnungen erfüllt hätten. Bei dem Akt der Trauung hielt es der amtierende Pastor für seine

Pflicht, dem Ehekandidaten eine wortreiche Strafpredigt zu halten, sintemalen derselbe der Einladung zur sogenannten Brautlehre nicht Folge gegeben hatte; der stumme, aber mimisch beredte Protest des Chemiedoktors brachte den modernen Savonarola aus dem Konzept und die Traufeier zum Abschluss, jedoch ohne das „Vaterunser“ . . . . Die Hochzeitsreise bestand in einer Fahrt im Postwagen von Riga nach Dorpat. Das junge Paar bezog dort eine kleine Studentenwohnung, die Ostwald nach seinem Geschmack hatte herrichten lassen. Obwohl ohne Vorsaal, ohne Visitenzimmer, ohne Sofa, ohne Büfett, ja ohne Spiegel, verwandelte sie sich in ein trauliches Heim: in der besten Stube stand des jungen Ehemanns Arbeitstisch, der Hausfrau Nähtisch, ein Pianino, ein Bücherregal und ein Notenständer. Ein Tisch und einige Stühle vervollständigten diese Zimmereinrichtung. Die Mahlzeiten wurden auf einer Petroleumküche von der jungen Hausfrau eigenhändig bereitet; wegen Mangel eines Dienstboten fielen ihr auch alle übrigen häuslichen Arbeiten zu, — der Hausherr dagegen spaltete in der Holzkammer das Holz für den Hausbedarf und trug es die Treppe hinauf, auch musste er mit seinem Taschenmesser die dünnen Pergel zum Feueranmachen zurechtschneiden. Späterhin wurde eine Aufwärterin für die gröbsten Arbeiten dingfest gemacht. Trotzdem war und blieb der junge Hausstand schuldenfrei, was — wenn ein Witzwort recht hat — der grösste Luxus ist, den man für Geld haben kann! Die junge Hausfrau führte sorgfältig Buch über jeden Posten und konnte mit berechtigtem Stolz einer mütterlichen Freundin an der Hand der Zahlen nachweisen, dass die Einnahmen nie überschritten wurden, sondern — sogar ein Überschuss zu verzeichnen und ein Notpfennig zurückgelegt war. — Täglich wurde nach dem Mittagsessen musiziert, wobei das junge Ehepaar vierhändig spielte, oder Ostwald seine Frau zum Ge-

sang begleitete. Dagegen wurden die sonst üblichen Genüsse Tabak, Bier, Wein — im Haushalt verschmäht. Dritter in diesem Bunde war der uns bereits bekannte „Pluto", der zugleich der treue Beschützer des Heims war.

Der junge Bund von einst ist heute ein alter Bund; er hat allen Vorahnungen getrotzt und alle Gefährnisse überwunden. Wenn auch in Wilhelm Ostwalds Leben die Frauen keine Rolle gespielt haben, so kommt einer Frau eine um so grössere Bedeutung zu, seiner Lebensgefährtin. Der Fraueninstinkt gleicht ja oft dem Scharfsinn grosser Männer; wenn ein C. Schmidt an der Hand wissenschaftlicher Daten die Zukunft W. Ostwalds prognostizierte, so hat sie diese Zukunft nicht minder sicher vorausgeahnt; und dieses feste Vertrauen gab ihr in jenen jungen Tagen einen Optimismus, der seinen Einfluss auch auf die Schaffenskraft ihres Gatten ausübte. Für den Forscher ist die Alltagssorge ein heftig wirkendes Gift, und auf der verschlungenen Bahn eines Gelehrten liegen viele Störungen: sie hat durch weiblichen Zartsinn, durch unermüdliches, stilles Wirken und durch ihr Anpassungsvermögen die Sorgen und Hindernisse zu beseitigen und dem Können und Schaffen W. Ostwalds einen klaren Horizont zu bieten verstanden. Durch ihre Art hat sie zu der Eigenart ihres Eheliebsten eine notwendige und glückliche Ergänzung gegeben und sein Gemüt vor Erstarren und Einseitigkeit bewahrt. Nach Balzac ist „das Talent wie ein Wechselfieber, und nur wenige Frauen sind bereit, dessen Unbequemlichkeiten zu tragen"; sie ist eine unter den wenigen gewesen, und sie hat das ihr angetraute und anvertraute Talent wie eine antike Priesterin gehütet und gepflegt. Wilhelm Ostwald hat „seinem treuesten Kameraden", wie er wiederholt seine Frau genannt hat, seine „Grundlinien der anorganischen Chemie" (1900) gewidmet, — „zum Dank für treue Hilfe".

In dieses traute Heim drang an einem Herbsttage des Jahres 1881 eine besondere Kunde: die Berufung W. Ostwalds als Professor der Chemie an das Polytechnikum zu Riga. Die Berufung wurde angenommen, und bereits im Herbst 1881 siedelte das junge Paar nach Riga über.

Jener längst entschwundenen Dorpater Zeit gedenkt W. Ostwald stets als einer der schönsten seines Lebens, wo ihm u. a. die Möglichkeit geboten war, die Wissenschaft ganz nach eignem Belieben zu betreiben. Von seinen Dorpater Lehrern haben J. Lemberg, A. v. Oettingen und C. Schmidt den grössten Einfluss auf seine wissenschaftliche Entwickelung ausgeübt. Ostwald selbst sagte 1884: „Die Männer, denen allein ich persönlichen Unterricht in der Chemie verdanke, sind C. Schmidt und J. Lemberg in Dorpat, ersterer, einer der wenigen noch lebenden Schüler Liebigs aus der ersten Giessener Periode, wohlbekannt durch seine physiologischen und hydrologischen Arbeiten, letzterer durch seine Studien zur chemischen Geologie. Von den Universitäten Deutschlands habe ich nur einige auf einem flüchtigen Besuche kennen gelernt.“ („In Sachen der modernen Chemie“, Riga. 1884). — Zur Kennzeichnung dieses als Mensch und Forscher gleich hervorragenden Lehrers C. Schmidt sei angeführt, dass er denselben Lehrstuhl innehatte, auf den (1841, leider erfolglos) ein Bunsen berufen worden war. C. Schmidt hat eine sehr grosse Schar wissenschaftlich und technisch bedeutender Schüler herangebildet; ich greife nur einige wenige Namen heraus: C. Benrath (Glas), G. v. Bunge (Prof. in Basel), W. v. Knieriem (Prof. in Riga), J. Lemberg († Prof. in Dorpat), V. Lieven (Zement), J. Natanson († Prof. in Warschau, entdeckte 1856 das Rosanilin), V. v. Richter († Prof. in Breslau), Jul. v. Schroeder († Prof. in Tharandt), G. Tammann (Prof. in Göttingen), G. Thoms († Prof. in Riga), H. Trey

(Prof. in Riga) usw. (Zum Unterschiede von seinem Namensvetter, dem Physiologen „Blut"-Schmidt, musste C. Schmidt sich die Bezeichnung „Wasser"-Schmidt gefallen lassen.)

Seinen beiden Vorgesetzten A. v. Oettingen und C. Schmidt, die ihm vor allem Zeit für eigne Forschungen in reichlichem Masse zugewendet haben, hat W. Ostwald „als Zeichen seiner herzlichen Dankbarkeit" sein erstes grosses Werk, die „Stöchiometrie", gewidmet (1885). Dass seine Lehrer schon damals die Bedeutung und die besondern Gaben Ostwalds erkannt und bekannt haben, erhellt am anschaulichsten aus einem Schreiben von C. Schmidt, das — in Sachen einer etwaigen Berufung Ostwalds nach Riga — an den damaligen Direktor des Polytechnikums dortselbst (Prof. G. Kieseritzky) gerichtet war; seinem Inhalte nach ist dieser Brief ein für die Person des Lehrers und Schülers so charakteristisches und ehrenvolles Dokument, dass ich ihn im genauen Wortlaut folgen lasse:

Dorpat, den 8./20. November 1881.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Das warme Interesse, mit dem nicht nur ich, sondern sämtliche Fachgenossen den hervorragenden Arbeiten unseres jüngsten hiesigen Kollegen, Herrn Dr. Ostwald, folgen, berechtigt den Wunsch, ihn angemessen placiert zu sehen. — Hätten wir ein vakantes Katheder der Chemie zu besetzen, so würde ich keinen Augenblick zögern, diese in jeder Beziehung ausgezeichnete wissenschaftliche Arbeitskraft durch die wärmste Anerkennung und Befürwortung uns zu erhalten. Zu meinem grössten Bedauern stehen uns keine Mittel zur Disposition, Ostwald entsprechend zu fixieren. Wir haben nur je ein Katheder der Chemie und Physik, keinerlei Extraordinariate oder Honorar-Professuren, wie unsere deutschen Schwester-Universitäten. Die Dozenturen sind besetzt, und die Spezialmittel der

Universität doppelt und dreifach so belastet, dass beim besten Willen keine Extrastellung geschaffen werden kann.

Webers Tod ändert die Sachlage. — Unter den jüngeren Lehrkräften kenne ich keine, weder des In- noch des Auslandes, die ich mit so voller Überzeugung eventuell zu meinem Nachfolger, gleicherweise zu jeder analogen Vakanz empfehlen würde. Letztere liegt bei Ihnen vor!

Ostwald ist ein „Rigisch Kind", auf das seine Vaterstadt schon jetzt nach seinen wissenschaftlichen Erfolgen stolz sein kann, der zu den kühnsten Erwartungen berechtigt, wenn ihm ein entsprechender Wirkungskreis eröffnet wird. Sie kennen seine Arbeiten. — Die gespannte Aufmerksamkeit, mit der dieselben von kompetenten Spezialisten, wie Guldberg und Waage in Christiania und andern, bei ihrem Erscheinen begrüsst werden, erspart mir jede eingehende Charakteristik. Ostwald ist aus der CHNOSP-Kombination geschaffen, der die Bunsen, Helmholtz, Kirchhoff entstammen — setzen Sie ihn ins richtige Fahrwasser, und der Erfolg wird eminent sein. Ich zweifle keinen Augenblick an Ihrer Zustimmung — wollen Sie dem Verwaltungsrate gegenüber von diesen Zeilen Gebrauch machen, so bitte ich, ohne weiteres darüber zu disponieren.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

stets der Ihrige

Carl Schmidt.

Falls Sie diese Zeilen bei der Präsentation benutzen wollen, bitte ich ausdrücklich zu betonen, dass Ihr Korrespondent in keinerlei verwandtschaftlichen oder sonstigen persönlichen Beziehungen zu Ostwald steht. Ostwald ist mein mehrjähriger Assistent, vorher der des physikalischen Instituts; er wird ein Stern erster Grösse, auf dem Grenzgebiete zwischen Chemie und Physik, dessen Bearbeitung beiderseitige gleich

gründliche Durchbildung zur unerlässlichen Bedingung tüchtiger Erfolge macht. Ostwald ist ausserdem ein sehr geschickter und gewandter Experimentator, Mechaniker, Glasbläser etc., der sich seine Apparate in ingeniösester Weise trotz dem besten Mechanikus zusammenbläst und arrangiert, eine unermüdliche Arbeitskraft, besitzt eine treffliche mündliche wie schriftliche Darstellungsgabe, klar, konzis, streng logisch, auch für weitere Kreise geeignet. Wir haben oft die Freude, ihn in unserem aus allen fünf Fakultäten zusammengesetzten Dozenten- und Naturforscher-Abend als „Sprecher" zu begrüssen. C. S.

Beim Lesen dieser — vor mehr als zwanzig Jahren verfassten — Zeilen werden wir heute von tiefer Verehrung und Bewunderung erfasst für den Mann, der mit solch einer Offenheit, als echter Seher und Prophet, die kommende Entwicklung und Bedeutung seines Schülers vorgezeichnet hat.

IV. Professorentätigkeit in Riga (1881—1887).

Nach dem Vorbild deutscher polytechnischer Schulen und unter besonderer Mitwirkung hervorragender Spezialisten (Karmarsch und Franke in Hannover, Redtenbacher in Karlsruhe, Bolley in Zürich) war 1862 das Rigasche Polytechnikum begründet worden. Unter den sieben Abteilungen, die daran bestanden, befand sich auch eine chemisch-technische. Den ersten Professor der Chemie erhielt die neugegründete Hochschule 1864; er war ein — Physiker, und zwar August Toepler (1864—1868), nachmals Professor an der Dresdener Hochschule. Dieser hochverdiente Forscher und Lehrer ist der Begründer des praktischen Chemieunterrichts am Rigaschen Polytechnikum; in dem von ihm eingerichteten ersten chemischen Laboratorium entstand u. a. die Methode der Schlierenbeobachtung (1864—1868) und die Toeplersche Influenzmaschine (1866 ff.). Nach der Berufung von A. Toepler als Professor der Physik an die Grazer Universität wurde sein bisheriger Assistent Franz Weber zum Professor der Chemie gewählt; F. Webers Lehrtätigkeit dauerte bis zu seinem im Herbst 1881 erfolgten plötzlichen Tode.

In der Person Wilh. Ostwalds erhielt das Rigasche Polytechnikum seinen dritten Professor der Chemie, zugleich den ersten, der eine speziell chemische Ausbildung empfangen hatte.

Die Übersiedelung Wilh. Ostwalds nach Riga, an die Hochschule seiner Vaterstadt, erfolgte im Herbst 1881; diese Übersiedelung bedeutet einen Wendepunkt sowohl im Leben Ostwalds, als auch des Rigaschen Polytechnikums. Ganz anders geartete, weit günstigere Verhältnisse als in Dorpat boten sich dem neuen Professor dar und forderten zugleich sein Können und sein Organisationstalent heraus. Dank dem

besondern Zuschnitt des Polytechnikums, das durch keine engen Statuten in seiner Entwickelung und Anpassung gehemmt war, lag auch die Möglichkeit vor, die erwünschten Um- und Neuordnungen zu verwirklichen. Sein Amtsvorgänger war mit grossem Fleiss bemüht gewesen, den theoretischen und praktischen Unterricht in der Chemie nach bestem Wissen und Können zu entwickeln, indessen war er nicht weiter gelangt, als — nach bekannten Vorbildern — der chemischen Abteilung eine mehr schul- als hochschulmässige Einrichtung zu geben. Die Leistungen der Studierenden bestanden in der Aneignung eines bestimmten und umfangreichen Pensums von Kenntnissen, zu einer selbständigen weitern Ausbildung fehlte aber ganz und gar der Boden: mangelte doch dem damaligen Vertreter der Chemie für eigene Forschungen sowohl die Zeit, als auch die Initiative.

Von dem Charakter eines chemischen Laboratoriums reden und des Laboratoriumsdieners nicht Erwähnung tun, hiesse Verrat üben an dieser besondern, vorherrschend in dumpfen, alten Laboratorien gedeihenden Spezies der grossen Klasse homo sapiens. Der Rigasche Vertreter derselben, namens B., „Laboratoriumsdiener und Materialist" (wie er sich nannte), war äusserlich ein „faustisches" Wesen, das dem Hexenmeister in der Walpurgisnacht ähneln mochte, jedenfalls auf seinen zur Verteilung gelangenden Konterfeis mit den üblichen Attributen desselben geschmückt war. Im übrigen war er „jeder Zoll" ein stiller Zecher, galt aber in den Augen der allerjüngsten Praktikanten für einen Kenner der Chemie; er übte unter anderm eine Analysenmethode, die andern Menschen leicht verderblich werden könnte: jedes Objekt wurde auf Grund seines Geschmacks analysiert. Seine Methode war leider einseitig; er pflegte mit Bestimmtheit anzugeben, welcher Körper im Analysengemisch nicht vorhanden sei; fragte man ihn etwa,

wofür er ein gegebenes Pulver halte, so erfolgte nach eingehendem Schmecken und Nachdenken meistenteils die Antwort: „Eiweiss ist es nicht". Doch gelegentlich fand er wirklich die Bestandteile heraus. Als man dieses Laboratoriumsorakel um seine Meinung über den neuen Professor fragte, äusserte er: „Scheint ein ganz gebildeter Mann zu sein".

In diese Zustände brachte Wilh. Ostwald ein neues Leben; er ging mit einem wahren Feuereifer an die Arbeit und faszinierte alle, die mit ihm in Berührung kamen; alt und jung folgten willig dem „neuen Herrn".

Gleich am Tage seines Eintreffens in Riga führte Ostwald eine Elementaranalyse aus, da es ihn interessierte, zum ersten Mal eine Verbrennung mittels eines Gasofens vornehmen zu können, — in Dorpat waren damals aus Mangel an Leuchtgas noch die Liebigschen Kohlenöfen in Gebrauch gewesen, — der erforderliche Kaliapparat war nicht gleich aufzufinden; an Stelle dessen benutzte Ostwald einen kleinen Trockenturm, der mit Natronkalk gefüllt wurde und sich als durchaus zweckmässig erwies!

Seine Lehrtätigkeit datiert vom 1. Januar 1882; Wilh. Ostwald eröffnete sie mit der Antrittsvorlesung: „Über Theorie und Praxis". Er las einen ausführlichen Kursus der anorganischen und organischen Chemie, sowie „ausgewählte Kapitel der theoretischen Chemie".

Seine Vorlesungen wirkten durch die lebendige Art der Darlegung, durch die originelle und eingehende Behandlungsweise und durch prägnante, stets „klappende" Versuche auf seine Zuhörer durchweg fesselnd, besonders zeichneten sich seine Vorträge über organische Chemie aus. Der Verfasser dieser Skizze erinnert sich noch heute, mit welcher Begeisterung er als junger Student (1883) der Darstellung dieser Disziplin durch Ostwald gefolgt ist, wie der letztere uns, seinen

Hörern, zuerst eine mehrstündige Vorlesung über die Entwicklung der organischen Chemie gehalten, wie er alsdann die verschiedenen Klassifizierungsmöglichkeiten vorgeführt, indem er u. a. des Gerhardtschen Bildes mit dem Spiel Karten eingehend gedacht, wie er beim Methan und dessen Derivaten uns mit den Prinzipien der Lehre van 't Hoffs von der Lagerung der Atome im Raum bekannt gemacht hat, wobei der Vortragende — in sehr schnellem Tempo — die Bemerkung einfliessen liess, dass er schon vor längerer Zeit, ganz selbstständig, die Unzulänglichkeit der graphischen Darstellung der chemischen Körper in der Ebene erkannt und gelehrt habe. Die Vorlesungen brachten zugleich ein ausgiebiges biographisches Material über die Klassiker der Chemie und wurden durch Hinweise auf die kulturhistorische und technische Bedeutung der verschiedenen Körperklassen usw. illustriert. Er traute seinem Hörerkreis eher zu viel, als zu wenig zu; und so kam es ab und zu wohl vor, dass ein Teil seiner Zuhörer — getreu dem Spruch: „Bescheidenheit ist eine Zier" — im ‚stillen gar zu gern auf die hohe Meinung Verzicht leistete, die der Professor von ihrem Fassungs- und Aufnahmevermögen während der Vorlesung bekundete, indem er z. B. für die Studierenden der Handelsabteilung in ziemlich ausführlicher Weise die Zustandsgleichung für Kohlensäure nach Andrews entwickelte.

Besonders einschneidend war Ostwalds Tätigkeit hinsichtlich des praktischen Unterrichts der Chemie im Laboratorium. Zu seinen Obliegenheiten gehörte es, zugleich die Leitung des ganzen chemischen Laboratoriums zu übernehmen. Hier war das Hauptfeld, auf dem Ostwald seine ganze Eigenart betätigen und eine Reorganisation vollführen konnte. Hatte man vorher als den Hauptzweck des Unterrichts die Nützlichkeit betrachtet, so war Ostwalds Sinnen dahin gerichtet, die

Chemie als Wissenschaft zu lehren, und alle von ihm durchgeführten Reformen laufen auf dieses hohe Ziel hinaus, ein Ziel, das schon ein Liebig (1840) leidenschaftlich proklamierte: „Ein wahrhaft wissenschaftlicher Unterricht soll fähig und empfänglich für alle und jede Anwendung machen, und mit der Kenntnis der Grundsätze und Gesetze der Wissenschaft sind die Anwendungen leicht, sie ergeben sich von selbst".

Als Direktor des chemischen Laboratoriums unterzog nun Wilh. Ostwald System und Umfang der qualitativen und quantitativen Analyse einer Neuordnung. Infolge seiner Initiative wurde sogleich die Zahl und Art der zu analysierenden Objekte wesentlich verändert und ein systematischer Gang eingeführt; die einen rein technischen Charakter tragenden Untersuchungsobjekte wurden aus dem allgemeinen Kursus ausgeschieden und dem neugeschaffenen Fach „chemisch-technische Untersuchungsmethoden" überwiesen. Der bereits bestehende Brauch, dass die Praktikanten vor der Inangriffnahme der qualitativen analytischen Arbeiten einer Prüfung (Tentamen genannt) in der anorganischen Chemie sich unterwerfen mussten, wurde beibehalten und auch auf die quantitativen Arbeiten ausgedehnt, wobei der Nachweis einer genügenden Kenntnis namentlich der massanalytischen Methoden gefordert wurde[1]. Es sei ausdrücklich betont, dass dem Unterricht in der Massanalyse eine besondere Pflege zugewendet wurde, wobei die Studierenden nach Mohrs Titrieranalyse ihre Arbeiten durchführen mussten. Parallel hiermit ging eine Umordnung des Unterrichts in der Darstellung der chemischen Präparate; neben anorganischen

[1]) Diese am Rigaschen Polytechnikum schon seit Jahrzehnten bestehenden Examina, bzw. Kenntnisnachweise für die praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium, haben bekanntlich in den letzten Jahren in andrer Form eine allgemeinere Anwendung auch an deutschen Hochschulen gefunden (Verbandsexamen).

Aufgaben wurden auch solche aus der organischen, sowie aus der Farbstoffchemie gestellt. In allen Fällen wurden die Studierenden angehalten, ihre Arbeiten an der Hand der Originalliteratur, oder nach den Angaben der klassischen Lehrbücher (Fresenius, Rose, Mohr, Gmelin-Kraut) durchzuführen: die mancherorts anzutreffende Sitte, nach ganz kurzen Anleitungen, Rezeptbüchlein, die analytischen Arbeiten usw. zu leiten, hat damals im Rigaschen Laboratorium keinen Boden gefunden; gleich zu Beginn des praktischen Studiums der Chemie mussten die Studierenden die Standartliteratur benutzen und die chemischen Klassiker kennen lernen.

Noch eine andre wesentliche Änderung schuf Ostwald. Nach Abschluss der gewöhnlichen Laboratoriumsarbeiten mussten die Studierenden an die Ausführung kleiner selbständiger wissenschaftlicher Untersuchungen schreiten, die der Bearbeitung von Thematen gewidmet waren, die von Ostwald aus dem Gebiete der anorganischen, physikalischen oder analytischen Chemie gestellt wurden. Das Ergebnis dieser Untersuchungen wurde alsdann von den Studierenden in Form einer Dissertation vorgestellt und diente als ein wesentlicher Faktor bei der schliesslichen Diplomprüfung auf den Grad eines „Ingenieur-Chemikers".

Für die Verwirklichung dieser pädagogischen Massnahmen war Ostwald überaus tätig, und um die Ausbildung seiner Studierenden war er unablässig bemüht. Von Natur schon liebenswürdig und hilfsbereit veranlagt, trachtete er danach, sein Vorbild C. Schmidt, der seinerzeit in Dorpat den Ruf des liebenswürdigsten Professors genoss (bezeichnend war die noch heute in aller Munde fortlebende Koseform „Carlchen Schmidt"), zu erreichen, bzw. zu übertreffen. So kam es denn, dass der neue Professor im Laboratorium allgegenwärtig war; bald sah man ihn im eifrigen Gespräch mit seinen Assisten-

ten; kaum war man in die Arbeitsräume der Studierenden getreten, so war man gewiss, ihn schnell von Tisch zu Tisch schreitend vorzufinden, wie er Anleitungen zum Aufbau von erforderlichen Apparaten, Erklärungen zu den im Gang befindlichen Analysen und Versuchen, Vorschläge zu neuen Verfahren und Apparaten usw. erteilte, — für die Arbeit jedes einzelnen hatte er Interesse, für jedes einzelnen wissenschaftliche Schmerzen hatte er ein Medikament. Sein Privatlaboratorium war kein „Sanktuarium"; der Fuss der Assistenten, gleichwie der Praktikanten und Examinanden durfte es betreten, — und oft genug suchten alle ihn daselbst heim. Dabei liess er sich aber in seinen eignen Arbeiten keineswegs stören; indem er sie gemächlich fortsetzte, gab er trotzdem Rede und Antwort.

Sein Vorbild und seine Tätigkeit haben in gleicher Weise die Studenten wie Assistenten zum Nacheifern beseelt. Zum erstenmal seit dem Bestehen des Polytechnikums wurden — unter Ostwalds Leitung — wissenschaftliche Arbeiten der Studierenden publiziert!

Seine Assistenten — ich erinnere hier an P. v. Berg, J. Spohr, P. Schoop, H. Trey — wurden vollberechtigte wissenschaftliche Mitarbeiter, die durch eigne Veröffentlichungen zum Ansehen der chemischen Abteilung nach besten Kräften beigesteuert haben. Diese Gesundung nach innen bekundete sich äusserlich noch in einer andern Weise.

Bei seinem Amtsantritt (im Studienjahr 1881/82) hatte Wilh. Ostwald im Laboratorium 81 Praktikanten vorgefunden, während die Gesamtzahl der Studenten der Chemie 121 betrug. Der Ruf des neuen Professors und mit ihm der Ruf der chemischen Abteilung fand gar bald seinen praktischen Ausdruck in einem rapiden Wachstum der studierenden Chemiker: 1883 zählte die chemische Abteilung bereits 171 Studierende, während im Laboratorium 120 Herren arbeiteten, 1884 stiegen diese

Zahlen auf 202, bzw. 148! Einem solchen Andrang konnten die bisherigen Laboratoriumsräume nicht mehr genügen; die übliche Flickarbeit erwies sich als unzureichend, die Kellerräumlichkeiten — das Laboratorium befand sich im Souterrain — konnten nicht mehr erweitert werden. Der „Kampf ums Dasein“ der Chemie an den Hochschulen ist in der Hauptsache ein „Kampf um Raum“; in diesem Kampf ging die Chemie auch in unserm Fall als Siegerin hervor, trotz der Proteste der andern Wissenschaften: vom Verwaltungsrate der Hochschule wurde grundsätzlich der Bau eines neuen chemischen Instituts beschlossen und Wilh. Ostwald beauftragt, auf einer Ferienreise ins Ausland die chemischen Laboratorien zu besuchen und nachher seinen Bericht zu erstatten. Diese erstmalige Reise Wilh. Ostwalds nach Deutschland fand während der Weihnachtsferien 1882 statt; sie gewährte ihm die Möglichkeit, die Musterstätten chemischen Forschens flüchtig kennen zu lernen und den Meistern der Forschung persönlich näher zu treten. Unter anderm wurde auch das Leipziger Laboratorium besucht und dessen berühmtem Leiter die Aufwartung gemacht; als Ostwald im Gespräch über die organische Chemie auch der Lehre van 't Hoffs vom Kohlenstofftetraëder Erwähnung tat, erhielt er die abweisende Antwort: „Lassen wir das, mein lieber junger Freund, das sind Gedanken eines Träumers“.

Die Reise dauerte nur einige Wochen; indem Ostwald alle Baedekerschen Reiseregeln ausser Geltung setzte, sowie meist nachts von Ort zu Ort fuhr, brachte er es zuwege, nahezu 30 Städte zu besuchen und etwa 33 Laboratorien zu besichtigen! Die empfangenen Eindrücke dienten nun als Unterlage für die Präzisierung der Wünsche und Pläne hinsichtlich eines modernen chemischen Instituts, wie es für die Bedürfnisse des Rigaschen Polytechnikums zu errichten wäre. Doch der Chemiker

denkt, und — der Baumeister lenkt. Übrigens scheint es auch anderswo vorzukommen, dass chemische Institute, die genau formulierten Bedürfnissen entsprechen sollen, in entgegenkommender Weise nach des Spezialprofessors Plänen — nicht gebaut werden. Und so sah sich Wilh. Ostwald einem neuen chemischen Laboratorium gegenüber, das trotz seiner Mitarbeit nicht sein Werk war.

Der Einzug in das neuerrichtete Institut erfolgte im September 1885. Die innere Einrichtung vollzog sich wesentlich nach den Wünschen Ostwalds, und hier bot sich ihm erst recht die Möglichkeit, sein Bestreben um die Vervollkommnung der Analyse aufs neue zu betätigen, bzw. seiner Lust zum Ersinnen und „Basteln" freien Spielraum zu geben. Seine Bemühungen zwecks Hebung des praktischen analytischen Unterrichts reichen in das Jahr 1882 zurück; er begann damit, dass er die Genauigkeit der Messapparate steigern, bzw. sicherstellen wollte, und es entstand seine Methode zur Anfertigung und Korrektion von Büretten[1], — seine kleine Kalibrierpipette ist gegenwärtig Allgemeingut geworden. Demselben Trieb des Meisters verdanken auch ihre Entstehung die auf seine Anregung hin unternommenen analytischen Untersuchungen seiner Assistenten P. v. Berg und H. Trey[2]. Aus dem gleichen Motiv entwickelte er eine besondere Tätigkeit, um die allgemeinen Laboratoriumshilfsmittel zu verbessern, da deren Vervollkommnung ja eine Vervollkommnung der analytischen und wissenschaftlichen Arbeit nach sich zieht. Und so entstanden in dem neuen Institut Vorkehrungen und Apparate, die ebenso einfach, wie praktisch sind, so z. B. die jetzt weitbekannten Ostwaldschen Gasöfchen, Filtriergestelle, Universalhalter, Trockenöfen u. a. m.; hier wurden zu-

[1]) Journ. pr. Ch. (2) 25, 452.

[2]) Fres. Zeitschr. 25, 512; 26, 23; 31, 667; 33, 533 37, 743.;

erst seine „exzentrischen Klinken“ für die Schiebefenster der Digestorien, sowie der Schwefelwasserstoffapparat für die Massenarbeit im analytischen Laboratorium gebaut und erprobt[1]. — Hier wurde auch seine nunmehr tausendfach verwendete Anordnung[2] zur Bestimmung der elektrischen Widerstände von Lösungen geschaffen; hier gestaltete sich allmählich der Ostwaldsche Thermostat und wurden die Tropfelektroden und der Apparat zur Messung der innern Reibung von Lösungen konstruiert. Alle diese Vorkehrungen und Apparate sind in der Folge im Leipziger Laboratorium teils vervollkommnet, teils unverändert zur Anwendung gebracht worden. Erstmalig gewannen sie alle ihre Gestalt unter Ostwalds eigenen Händen. Zu diesem Zwecke hatte er sich eine Drehbank hergerichtet, worauf er alle erforderlichen Metallteile selbst fertigte. Er war sein eigner Mechaniker und Glasbläser, der z. B. — im Verein mit einem seiner Assistenten — das ganze Laboratorium zeitweilig mit selbstgefertigten Büretten und Pipetten versah, der für seine elektrischen und elektrochemischen Untersuchungen die Lieferung aller Klemmschrauben, Vergleichswiderstände, Messbrücken, Induktionsspiralen, Normalelemente, Galvanometer, Thermometer und Thermostaten — von seiner Werkstatt, d. h. seinem Privatlaboratorium aus, besorgte!

Diese Eigenart des beliebten Professors und Chefs wirkte ungemein wohltuend auf seine Praktikanten und Assistenten; sie alle gaben sich aufrichtige Mühe, es in der Kunst des biblischen „Werkmeisters Bezaleel“ zu etwas zu bringen, d. h. Metalle, Glas und Holz „künstlich“ zu bearbeiten. In jener Zeit ist im Laboratorium viel Glas zerblasen und sehr viel Zweckdienliches gelernt worden. Ostwalds Art wurde auch für die ausserhalb des chemischen Instituts Stehenden mass-

[1]) Fres. Zeitschr. 31, 180—186 (1892).

[2]) Zeitschr. phys. Ch. 2, 564—567 (1888).

gebend; sie erstreckte sich z. B. auch auf das physikalische Kabinett, wo ich (als Assistent) denselben Ehrgeiz wie meine chemischen Kollegen entfaltete und mir den ganzen Apparat für Leitfähigkeitsmessungen zusammenkünstelte. Die Messbrücke wurde mit Hilfe eines metallenen Massstabes, Millimeter für Millimeter, mit der Teilung versehen, das Widerstandsgefäss war durchweg selbstgemacht, und hier äusserte sich denn auch am andauerndsten „die Tücke des Objekts“: bald platzte es am Boden, bald sprang's an den Elektroden!

Der Name des neuen Professors und der Ruf des chemischen Instituts flatterten hinaus ins weite Reich und brachten immer neue und lernbegierige Jünglinge nach Riga. Das neue Laboratorium war für eine Frequenz von 150 Praktikanten zugeschnitten worden. Doch schon im Eröffnungsjahr war der Andrang ein derartiger, dass 193 Herren Aufnahme finden mussten, und im nächsten Jahr (1886) stieg die Frequenz noch weiter bis auf 210 Praktikanten.

In dem neuen chemischen Institute hatte Wilh. Ostwald auch seinen ersten[1]) ausländischen Schüler, den nachmaligen Schöpfer der „elektrolytischen Dissoziationstheorie“, S. Arrhenius. Dieser arbeitete im Sommer und Herbst 1886 im Ostwaldschen Privatlaboratorium und führte mit Hilfe der von Ostwald vorgeschlagenen Versuchsmethode seine bekannte Untersuchung „über die innere Reibung verdünnter wässriger Lösungen“ aus (Zeitschr. phys. Ch. 1, 285). Da in des Professors Privatlaboratorium das Rauchen nicht beliebt war, so verwertete Arrhenius — damals ein leidenschaftlicher Raucher — seine Arbeitspausen, um gemeinsam mit gleich-

[1]) Als zweiter Schüler hatte sich für 1887 W. Nernst angemeldet; sein Herüberkommen nach Riga musste unterbleiben infolge der Übersiedelung Ostwalds nach Leipzig.

gesinnten Assistenten in einer Fensternische des Korridors ein „Tabakskollegium“ zu gründen; in dieser Nische wurde das „Massenwirkungsgesetz“ auf das Problem des Rauchens der „russischen Zigaretten“ (Papyrosse) angewandt, — da nun auch damals noch keine „rauchlosen“ Zigaretten existierten, so waren die Spuren des „Rauchens auf Vorrat“ von weitem und für längere Zeit nachweisbar. — Und noch eine andere Erinnerung sei wiedererweckt. An einem schönen Sommertag desselben Jahres wanderten Wilh. Ostwald und S. Arrhenius am Ufer des Mälarsees auf und ab und suchten sich, ohne auf die Reize der Natur zu achten, die Zukunft der physikalischen Chemie zu vergegenwärtigen. Wie hat doch die Wirklichkeit selbst die anspruchsvollen Wünsche und Hoffnungen beider Wanderer übertroffen, und wie hat sich die Zukunft so viel schöner und reicher gestaltet!

Die wissenschaftliche Tätigkeit Wilh. Ostwalds hat trotz der geschilderten Amtslasten, die an seine Zeit sehr weitgehende Ansprüche stellten, keine Einschränkung erfahren. Allerdings wurde sie vorübergehend — im ersten Jahr seiner Professur — ganz in Frage gestellt: es trat an ihn die Entscheidung heran, in die Praxis überzutreten, bzw. durch die Übernahme der Leitung einer bestrenommierten Mineralwasserfabrik in Riga pekuniär sich glänzend zu stellen; die Angelegenheit scheiterte daran, dass Ostwald die Professur und Forschung nicht aufgeben wollte und Frau Helene ihn energischst darin unterstützte. — Alle diese äussern Kämpfe und Pflichten haben nun wie ein Ferment die Schaffenslust und Leistungsfähigkeit Ostwalds ausgelöst und neue Pläne, neue Taten gezeitigt. Während der Rigaer Periode (1881—1887) hat er 30 experimentelle Untersuchungen veröffentlicht. Die Studien über „chemische Affinitätsbestimmungen“ wurden fortgesetzt und erweitert (1881—1884), wobei die

Rolle der Temperatur, Verdünnung und Basizität der Säuren eingehend erforscht wurde. Ihnen schlossen sich „kalorimetrische Studien“ über die Wechselwirkung neutraler Salze an. Alsdann beginnt im Jahre 1883 eine neue Serie von Untersuchungen: „Studien zur chemischen Dynamik“, die „die Einwirkung der Säuren auf Acetamid“, „die Einwirkung der Säuren auf Methylacetat“, sowie „die Inversion des Rohrzuckers“ umfasst und damit in gleicher Weise einfache, wie elegante Methoden der Affinitätsbestimmungen bringt, — heute werden sie in jedem Unterrichtslaboratorium als klassische Übungsaufgaben behandelt. Beiläufig sei bemerkt, dass Ostwald durch den Vortrag über organische Chemie darauf gebracht wurde, die Acetamid- und Methylacetatmethoden auszuarbeiten. — Das Jahr 1884 ist das Eingangstor zu ganz neuen Untersuchungen, zu den „elektrochemischen Studien“; es beginnt für eine Reihe von Jahren eine umfangreiche und in ihren Folgen bedeutsame Forschertätigkeit. Gleich in der ersten Mitteilung (1884) zeigt Wilh. Ostwald an der Hand des eignen Zahlenmaterials, dass „zwischen der Geschwindigkeit, mit welcher unter dem Einfluss der Säuren chemische Reaktionen sich vollziehen, und der Geschwindigkeit, mit welcher die Teilmolekeln derselben Säuren bei der Elektrolyse den Transport der Elektrizität ausführen, eine vollständige Proportionalität besteht“. (Journ. prakt. Ch. (2) **30**, 93.)

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit bietet demnach ein ausgiebiges Hilfsmittel zur Messung der Affinitätsgrössen, sie eröffnet eine schnelle und sichere Methode zur Ermittelung des Einflusses der Zusammensetzung und Konstitution der Säuren auf deren Affinitätsgrössen. Fernere Untersuchungen lassen ein eigentümliches „Verdünnungsgesetz“ erkennen, dem die einbasischen Säuren in bezug auf die Änderung ihrer molekularen Leitfähigkeit mit der Verdünnung

unterliegen; ausgedehnte Untersuchungen an Basen ergeben die Gültigkeit desselben Gesetzes auch für sie und liefern den Nachweis, dass die Basen ihre Wirkungen nach Massgabe eines individuellen Affinitätskoeffizienten ausüben, der ebenfalls der elektrischen Leitfähigkeit nahe proportional ist.

Bekanntlich hat S. Arrhenius im selben Jahre (1884), wo Ostwald jene erwähnte Proportionalität nach Zahl und Mass festlegte, den gleichen Satz aufgestellt:

„Un acide est d'autant plus fort, que son coëfficient d'activité (conductibilité moléculaire) est plus grand. Cet énoncé peut aussi se dire des bases.“ (Recherches sur la conduct. galvan. II partie, p. 17. Stockholm 1884).

Es ist ja weiter bekannt, dass und wie jener Parallelismus durch S. Arrhenius im Jahre 1887 bei der Schaffung seiner elektrolytischen Dissoziationstheorie die einfachste Deutung fand.

In dieselbe Periode fallen auch die ausführlichen Untersuchungen Wilh. Ostwalds über „Kontaktelektrizität“ (1887); diese Studien bringen die Bestimmung der einzelnen Potentialdifferenzen in galvanischen Elementen unter Anwendung einer neuen Methode „der tropfenden Elektroden“.

Zu den wichtigsten Ereignissen der Rigaer Periode ist wohl einesteils die Herausgabe des „Lehrbuchs der allgemeinen Chemie“, andernteils die Begründung der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ zu rechnen.

Idee und Plan des „Lehrbuches“ gehören einer frühern Zeit an, sie wurden bereits in Dorpat — im ersten Jahr der jungen Ehe — entworfen, und schon damals begannen die Vorarbeiten. Der Hauptteil der Arbeit wurde jedoch erst in Riga vollführt, wobei „die Munifizenz des Verwaltungsrates des hiesigen Polytechnikums den Besuch und die Benutzung anderer Bibliotheken ermöglicht hat“ (vgl. Vorwort zur „Stöchiometrie“).

Zu dieser Zeit konnte man in den Morgenstunden einen sehr eiligen Fussgänger treffen, wie er die Alleen der Esplanade — eines grossen freien Karrees inmitten Rigas — durchmass: es war der Professor, der dieser Art für die schwierigen Kapitel seines „Lehrbuchs" Form und Gestalt schuf; hatte er sich „müde gelaufen", so war er für die Arbeit frisch! — Im Winter 1883 begann die Herausgabe der Lieferungen, im Dezember 1884 war der erste Band bereits vollständig und präsentierte sich unter dem Titel: „Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Erster Band: Stöchiometrie" (1885).

Die Herausgabe des zweiten Bandes erfolgte ebenso prompt, und schon im Dezember 1886 schrieb der Autor das Geleitwort dazu; der Band führte den Titel: „Verwandtschaftslehre" (1887).

In diesem zweibändigen „Lehrbuch" beabsichtigte Wilh. Ostwald, eine möglichst vollständige Übersicht über die Leistungen der physikalischen oder, wie er sagt, der allgemeinen Chemie zu geben. Es bot jedoch noch etwas ganz anderes. Indem Wilh. Ostwald für seine Darstellung die historisch-kritische Form wählte, schuf er sich die Möglichkeit, dem Werk ein ganz individuelles Gepräge zu verleihen; nicht allein, dass er die Zuverlässigkeit der Beobachtungen und die Berechtigung der Schlüsse kritisch beleuchtete, dass er eine sorgfältige Trennung des Tatsächlichen von dem Hypothetischen durchführte, er brachte auch vom Eignen ein überströmendes Mass: eine Neuberechnung der Atomgewichte, eine systematische Bearbeitung und Neuberechnung aller thermochemischen Daten, eine selbständige Durcharbeitung der chemischen Mechanik unter Verwendung des Gesetzes der Massenwirkung, der mechanischen Wärmetheorie und der kinetischen Molekulartheorie usw. Das Werk bildet nicht allein ein Ereignis im Leben seines Verfassers, es ist zugleich ein Ereig-

nis im Dasein der physikalischen Chemie als einer selbständigen Wissenschaft. Ein hervorragender Forscher und Fachmann charakterisierte das Lehrbuch folgendermassen: „Das klassische Lehr- und Handbuch der allgemeinen Chemie von Wilh. Ostwald, dessen erste Auflage 1884 zu erscheinen anfing, fasste zum ersten Male alles Bekannte des Gebietes einheitlich zusammen; es zeigte, was bereits errungen war, und, noch wichtiger, es zeigte, was noch zu erringen war, wo weiter gearbeitet werden musste". (F. W. Küster, Die Bedeutung der physik. Chemie. 1898). Im Jahre 1889 wurde das „Lehrbuch" durch Verleihung des an der Dorpater Universität bestehenden Heimbürger-Bücherstipendiums ausgezeichnet.

Hatte das „Lehrbuch"[1]) ein Bild des Gewordenen gebracht, den ehernen Bestand der physikalischen Chemie von dem Vergänglichen, Unechten geschieden und der Forschung Lichtungen und neue Wege gewiesen, so erschien die Begründung der „Zeitschrift" als eine naturgemässe Ergänzung dazu, bestimmt, dem Werdenden zu dienen. „Die Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre" sollte den beteiligten Forschern ein selbständiges Organ liefern, die laufenden Arbeiten aufnehmen und ein Spiegel des derzeitigen Standes dieser Disziplinen sein. Im Januar 1887 erschien die Ankündigung dieser neuen Zeitschrift; sie war unterzeichnet: „Der Herausgeber Wilh. Ostwald. — Der Verleger Wilhelm Engelmann". Der erste im Jahre 1887 erschienene Band umfasste nur 678 Seiten und wurde gemeinsam von Wilh. Ost-

[1]) Als Kuriosum sei angeführt, dass ein Kritiker seinerzeit dem „Lehrbuch" nichts andres als — Fehler nachrühmte (Journ. russ. phys. chem. Ges. 17, 216. 1885). Zu seiner Entschuldigung muss aber gesagt werden, dass er das Druckfehlerverzeichnis negiert und die chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten unter der Bezeichnung „Stöchiometrie" gesucht hatte.

wald und J. H. van't Hoff herausgegeben. Heute vermögen kaum vier Bände von insgesamt 3000 Seiten das wissenschaftliche Material je eines Jahres zu fassen! Die von beiden Meistern gemeinsam herausgegebenen und gegenwärtig vorliegenden 45 Bände der „Zeitschrift" sind beredte Zeugen für die emsige Bebauung dieser neuen Disziplin und für die reichen Schätze, die bisher zutage gefördert worden sind. Doch sie sind nicht die einzigen Zeugen; bereits seit mehreren Jahren erscheint die „Zeitschrift für Elektrochemie" (ca. 1100 Seiten) sowie (in Amerika) das „Journal of Physical chemistry" (800 Seiten), und neuerdings gesellte sich zu ihnen noch ein französisches „Journal de Chimie Physique" (etwa 700 Seiten). Insgesamt hat also ein Physikochemiker, der nur seine Spezialjournale studiert, etwa 6000 Seiten jährlich oder — auf 300 Arbeitstage verteilt — 20 Seiten täglich zu lesen und zu verdauen!

Neben seiner umfangreichen Tätigkeit als Professor und Forscher fand Wilh. Ostwald noch reichliche Musse zur Popularisierung der Wissenschaft. So hielt er 1883/84 im alten Laboratorium Vorträge für Damen „über Chemie und Physik der Küche"; die Veranlassung dazu war von einer Rigaschen hochgeachteten Dame gegeben worden, die zugleich die Herausgeberin der „Rigaschen Hausfrauen-Zeitung" war, — für den I. Jahrgang der letztern hat Ostwald auch einige Artikel über Nahrungsmittel u. a. verfasst. Im Auditorium des neuen Laboratoriums wurde (im Herbst 1886) für weitere Kreise eine Reihe zwangloser, von Experimenten begleiteter „Vorträge von allgemein wissenschaftlichem Interesse" gehalten; beginnend mit Wasser, Feuer, Luft und Erde, brachte der Vortragende auch Probleme aus der physikalischen Chemie und Musik in populärer Form. — —

Am häuslichen Herd wurde nach wie vor die Musik eifrig

kultiviert. Die Malkunst (Aquarell) fand ihre Hauptbetätigung während der Sommerferien, die Ostwald mit seiner Familie am nahen Rigaschen Strande verbrachte; hier boten sich reizvolle Momente in Fülle — Sonnenuntergang am Meere, schaumgekrönte, sturmgepeitschte Wogen, Waldidyllen, Dünen usw. Abends begab man sich ans Meer und erstand wohl auch von den Fischern frisch gefangene Fische, die alsdann zu Hause, zum Abendessen, gemeinsam auf der Petroleumküche gebraten wurden. Die Wohnhäuser zeichneten sich damals (namentlich im kleinen Strandort Assern) durch einen grossen Überfluss an mangelndem Hausgerät aus; so kam es denn vor, dass des Professors Bett bloss aus einem Rahmen mit nur einem Bock bestand, dass zum Ersatz des fehlenden Schreibzeugs dem stolzen Haushahn eine Feder ausgerupft werden musste usw. Hier war es auch, wo Ostwald ganz seiner Familie sich widmen konnte; und häufig genug kam es vor, dass der pater familias in der Hängematte lag, die Kinder auf ihm herumkrabbelten und ohne Ende ihn mit Fragen bestürmten, die er sachgemäss beantwortete. Seinen Kindern hat Ostwald stets möglichst viel Freiheit geschenkt, er hat ihnen gegenüber möglichst wenig Strafe angewandt und auch in spätern Jahren das Prinzip streng befolgt, den Kindern während der Ferien jede Frage zu beantworten. Heute sind die Kleinen gross geworden; zwei Töchter und drei Söhne im Alter von 13—21 Jahren erfreuen den Vater durch blühende Gesundheit und ernstes Streben, — der älteste Sohn Wolfgang ist bereits wiederholt literarisch hervorgetreten.

Als Wilh. Ostwald 1887 auf der Rückkehr von einer Sommerreise begriffen war, erreichte ihn in Lübeck die Nachricht von seiner Berufung als ordentlicher Professor der Chemie an die Leipziger Universität. Die tiefbekümmerten Rigaschen Freunde und Verehrer Ostwalds konnten

nicht umhin, seinen Entschluss, die Berufung anzunehmen, gutzuheissen, sie konnten seine Antwort verstehen, die er auf die Frage von hoher Seite — ob er dem Ruf folgen wolle — gab: selbstverständlich, denn er käme sich vor wie ein Unteroffizier, der plötzlich zum General befördert würde. Wohl hatte die Hochschule seiner Vaterstadt ihm ein reiches Arbeitsfeld geboten, trotzdem und naturgemäss fehlte hier jenes „Fahrwasser", auf das sein Lehrer C. Schmidt als auf eine unerlässliche Vorbedingung für eine volle Entfaltung der Kräfte und Fähigkeiten Ostwalds hingewiesen hatte. Um ein rechter Steuermann zu werden und sein Können als solcher entsprechend zu betätigen, muss man auch ein geeignetes Schifflein und geeignete Matrosen haben, muss man auf uferlosem Fahrwasser im Sturm und Kampf dahinsegeln. Der Rigasche Wirkungskreis war relativ eng, und der wissenschaftliche Pulsschlag zu gleichmässig, als dass ein Ostwald unter diesen Verhältnissen seine volle Entwickelung nehmen und den notwendigen geistigen Boden finden konnte.

Mitten hinein in die Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Rigaschen Polytechnikums fiel jener für die Hochschule unersetzliche Verlust. Wiederum war es Herbst; nachdem Ostwald zum wohltätigen Zweck in der Aula des Polytechnikums seine letzte öffentliche Vorlesung über „Phosphorus, Prometheus und die Zündhölzchen" gehalten, verliess er seine bisherige Wirkungsstätte für immer. Neue Pflichten, neue Erfolge, eine neue Heimat winkten ihm entgegen.

Die nicht volle sechs Jahre währende wissenschaftlich-organisatorische Tätigkeit Wilh. Ostwalds am Rigaschen Polytechnikum ist für dieses nach innen, wie nach aussen von weitestgehender und bleibender Bedeutung gewesen. Der Umfang seines damaligen Schaffens und Tuns als Lehrer wird durch die Tatsache illustriert, dass er allein die anorganische,

organische und physikalische Chemie für alle Studierenden der Hochschule vortrug, er allein diese Hunderte von Hörern examinierte, er allein sämtliche chemischen Laboratorien leitete und alle Praktika organisierte und kontrollierte. Heute sind drei ordentliche Professoren notwendig, um die von ihm allein ausgeübten Funktionen auszufüllen, — die Frequenz der Chemiestudierenden ist aber dieselbe, wie einstmals.

Doch nicht allein der chemischen Abteilung des Polytechnikums drückte er seines Wesens Stempel auf; unwillkürlich äusserte sich deren Aufschwung auch auf die andern Abteilungen, auf die ganze Hochschule, deren wissenschaftlicher Pulsschlag ein anderer und immer lebhafter wurde. Eine Epoche innerer Reformen am Polytechnikum datiert seit jenem „chemischen Zeitalter". Wenn auch besondere Umstände es fügten, dass nach Ostwalds Weggang von Riga der von ihm errichtete geistige Bau zeitweilig gleichsam auf Abbruch gestellt war — die Zeit und eine neue Generation haben allmählich eine Rückkehr zur „alten Ära" ermöglicht. Ihrem einstigen Lehrer und seinem Wirken hat die Rigasche Hochschule (1903) einen bleibenden Ausdruck verliehen, indem sie Wilh. Ostwald zu ihrem ersten Ehrenmitglied erwählt hat.

V. Leipziger Periode (seit dem 4. Aug. 1887).

Mit dem Jahre 1887 beginnt für Wilh. Ostwald die Periode seines Lebens, die — als die arbeitsvollste und schaffensreichste — gleich bedeutsam ist durch die Summe seiner experimentellen und erkenntnistheoretischen Leistungen, wie seiner Lehrerfolge.

An der Leipziger Universität bestand seit 1871 unter der Leitung von Gustav Wiedemann — dem nachmaligen berühmten Physiker — ein Unterrichtslaboratorium, das der physikalischen Chemie gewidmet war. Aus diesem in den Räumen des ehemaligen Erdmannschen Laboratoriums untergebrachten Institut ging eine Reihe von Männern hervor, deren Arbeiten ein Zeugnis davon gaben, „dass zu einer Zeit, wo das ganze Interesse der Chemiker auf die Erforschung der organischen Verbindungen gerichtet zu sein schien, die Wichtigkeit jenes vernachlässigten Zweiges (d. h. der physikalischen Chemie) wenigstens einem kleinern Kreise von Forschern gegenwärtig war“[1]). Im Jahre 1887 gab G. Wiedemann seine bisherige Stellung auf und übernahm den freigewordenen Lehrstuhl der Physik, — an seine Stelle trat nun Wilh. Ostwald. Mit diesem Wechsel in der obersten Leitung trat zur selben Zeit auch ein Wechsel des Heims für das in Rede stehende Laboratorium ein; die physikalische Chemie siedelte in das frühere agrikulturchemische Laboratorium über, das sich im Gebäude des landwirtschaftlichen Instituts (Brüderstrasse 34) befand. Gleichzeitig mit dem neuen Chef und Heim erhielt das neue Laboratorium — als dritte Umänderung — eine neue Gliederung: neben dem Unterricht in der physikalischen Chemie sollte zugleich die Ausbildung in der qualita-

[1]) Vgl. Wilh. Ostwald, Das physikalisch-chemische Institut usw., 4 ff. (1898).

tiven und quantitativen Analyse, sowie in den präparativen Arbeiten kultiviert werden; schliesslich wurde noch wesentlich aus äussern Gründen ein Teil der pharmazeutischen Ausbildung dem neuen Laboratorium zugewiesen. Diese vollkommen neugegliederte und unter Wilh. Ostwalds Leitung stehende Unterrichtsanstalt erhielt nun den Namen des zweiten chemischen Universitätslaboratoriums. In diesem Institut verflossen die nächsten zehn Lebensjahre Ostwalds.

Seine neue Lehrtätigkeit eröffnete Wilh. Ostwald im Oktober 1887. Die Antrittsvorlesung lautete: „Die Energie und ihre Wandlungen"; dem akademischen Brauch entsprechend, sollte sie gewissermassen des neuen Professors profession de foi bieten. Als Vertreter der physikalischen (bzw. allgemeinen) Chemie führt der Vortragende aus, dass das Arbeitsgebiet seiner Wissenschaft das eines Grenzgebietes ist, das die allgemeinern und entsprechend wichtigeren Probleme der Chemie, mit Hilfe der der Physik entlehnten Hilfsmittel, einer Lösung zuführt. Indem er als einen speziellen Fall dieses Grenzgebietes die Frage nach der Natur und den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft herausgreift, kommt er zu den chemischen Elementen als Substanzen. Bei weiterer Analyse des letzteren Begriffs gelangt er zu dem Schluss, dass zwei Arten von Objekten — deren Existenz vom menschlichen Willen unabhängig ist — bekannt sind: „Die ponderable Materie und die Energie. Nur ihnen, aber ihnen beiden, kommt der Name Substanz, dessen, was unter allen Umständen bestehen bleibt, zu." Neben dem „Satz von der Substantialität der Energie" verleiht er noch andern Ansichten Ausdruck, die bei den „reinen" Chemikern ein gewisses Befremden hervorrufen konnten; so hob er hervor, dass das Gesetz von der Unerschaffbarkeit und Unvernichtbarkeit der Materie keineswegs ein logisches Postulat ist (trotzdem es Mariotte in seinem

„Essay de logique“ 1717 anführt), „sondern nicht mehr enthält, als einen sehr gut bewährten empirischen Satz“, ferner „dass ein positiver Beweis für die Fortexistenz der Elemente in ihren chemischen Verbindungen nicht vorhanden ist“ u. ä.

Die Selbständigkeit Ostwalds im Denken und Handeln hat ihm während seiner ersten Leipziger Zeit so manche Schwierigkeiten bereitet und selbst von wissenschaftlich hochstehender Seite Missdeutungen und menschliche Kleinlichkeiten eingetragen. Sein lauterer Charakter, seine ideale Hingabe an die Wissenschaft und sein Können haben jedoch die meisten Hindernisse bald genommen und zahlreiche kühle Gegner zu offenen Freunden umgewandelt.

Wilh. Ostwald las ein Kolleg über „anorganische Experimentalchemie“ (im Wintersemester), sowie eins über „allgemeine und physikalische Chemie“. Diese beiden Disziplinen hat er ununterbrochen — und noch bis vor wenigen Jahren (1901) — vorgetragen. Gelegentlich trat er auch mit andern Vorlesungen hervor; er las z. B. über „Energetik“ (1894 und nachher), über „analytische Chemie“ (Wintersemester 1897/98), über „Sauerstoff“ (Wintersemester 1898/99), über „Naturphilosophie“ (1901), über „Elemente der chemischen Dynamik“ (1903). Für das laufende Jahr 1903/04 ist er von der Verpflichtung, Vorlesungen zu halten, entbunden worden, wobei die Privatdozenten Dr. R. Luther und Dr. M. Bodenstein mit seiner Vertretung beauftragt worden sind.

Über den Umfang des von Wilh. Ostwald in seinen Vorlesungen behandelten Stoffs können wir ein angenähertes Bild aus den Lehrbüchern entnehmen, die ihre Entstehung den Unterrichtsbedürfnissen des Verfassers verdanken[1]). So entstand der „Grundriss der allgemeinen Chemie“ (1889), das erste Buch, das die modernen Theorien eines van't Hoff

[1]) Vgl. „Grundriss“, S. V (1889); „Grundlinien“, S. Vff. (1900).

und eines Arrhenius dem Kreise der Hochschulhörer allgemein fasslich darbot. Und so entstanden — aus dem Unterricht für den Unterricht — die „Grundlinien der anorganischen Chemie“ (1900); der erste Plan und die ersten Ansätze zu diesem Lehrbuch gehören noch der Rigaschen Periode an; nachdem der Verfasser mehr als ein Jahrzehnt daran gearbeitet und geändert, hat er ein Lehrbuch geschaffen, das eine Reform des bisherigen Lehrbuchsystems bedeutet: zum erstenmal wird hier dem Lehrer und Schüler ein wirklich systematisch geordneter Stoff geboten, in welchem die gegenwärtigen Anschauungen und Kenntnisse der wissenschaftlichen Chemie von Anfang an und ganz organisch in den Unterrichtsgang hineingearbeitet worden sind.

Doch gab Wilh. Ostwald in seinen mündlichen Vorlesungen noch etwas, das man nicht in seinen Lehrbüchern nachlesen kann. Sein Vortrag brachte die ganze Persönlichkeit des Meisters zum Ausdruck. Weder mit olympischer Ruhe, noch in irgendwie auf Effekt berechneten Posen trat er vor seine Zuhörer. Ohne Pathos und ohne die besondern Stimmittel, die einen „glänzenden Redner“ charakterisieren, gab Ostwald in seinen Vorlesungen schlicht seine Gedanken wieder. Die Vorlesungen machten keineswegs den Eindruck des sorgfältig präparierten Kollegs, das jahraus, jahrein, wohl abgegrenzt und an bestimmten Stellen mit einem Witzwort geschmückt, gleichmässig die Hörer in die Geheimnisse der Wissenschaft einführt, indem es sie — unterhält. Es war eher ein Erzählerton, und wie ein ernster Erzähler berichtete er, je nach seiner Stimmung, bald lebhaft und packend, bald müde und gleichgültig nicht allein über das, was in seinen Lehrbüchern gedruckt war, sondern über all das, was seinen Geist beschäftigte, und was dort im Entstehen begriffen war. Wie Ostwald selbst vorherrschend das gelernt hatte, was er nicht

gelehrt wurde, so lehrte er auch das, was man anderswo nicht lernen konnte. Seine Vorlesungen über ein und dasselbe Fach waren daher von Jahr zu Jahr ganz verschieden und boten einen getreuen Spiegel der geistigen Evolution, die der Meister durchlebte; sie waren daher auch nicht elementar im gewöhnlichen Sinne des Wortes, denn über das Elementare und Bekannte brauchte er nicht nachzudenken; — während des Sprechens ging seine Schaffensarbeit weiter und überholte die Worte, daher auch das Auslassen von Prämissen. Unwillkürlich werden wir hierbei an die Vortragsart des grossen Liebig erinnert, die ebenfalls ein Spiegelbild dieses unsterblichen Meisters war; wir wissen ja, wie er seine Vorträge oft stockend und mit Pausen hielt, indem er in Gedanken bei dem von ihm erörterten Gegenstand verweilte, bis er „dann seufzend den abgebrochenen Faden wieder aufnimmt" (Volhard).

In mathematischen Ableitungen, die Ostwald an der Tafel auszuführen hatte, versah er sich so manches Mal, übrigens ein Geschick, das er mit manchen grossen Mathematikern und Physikern — unter seinen nächsten Kollegen — teilte. Er operierte auch viel lieber mit Begriffen, als mit Zahlen und Namen; er unterliess aber nie, eine jede Formel — ob richtig oder falsch abgeleitet — auf ihren realen Sinn zu prüfen.

Waren demnach seine Vorlesungen oftmals für den Anfänger weder äusserlich packend, noch innerlich leicht verständlich, so boten sie anderseits für die Zuhörer, die schon die Anfangsgründe, z. B. der physikalischen Chemie, sich angeeignet hatten, und durch die praktischen Übungen oder gar durch die im Gang befindliche eigne wissenschaftliche Arbeit für die Probleme dieser Disziplin empfänglich geworden waren, — für diese Art von Zuhörern boten sie nicht nur einen hohen per-

sönlichen Genuss, sondern eine wahre Fundgrube von Anregungen und neuen Problemen, sowie von Direktiven in den mannigfachen wissenschaftlichen „Zeit- und Streitfragen". Mit besonderm Geschick verstand es der Meister, aus dem Zusammengesetzten das Einfache herauszuschälen, aus dem Wirrwarr der streitenden Vorstellungen verschiedener Autoren die einfachsten und plausibelsten herauszufinden. „Die Sache läuft also darauf hinaus" — pflegte er alsdann zu resümieren — „ob es so oder so ist", oder — „ganz allgemein kann man sagen, dass . . . ." Und dabei fand man dann auch gleich die Methode, nach der die Streitfrage durch messende Experimente einfach und eindeutig entschieden werden konnte. Deshalb pflegten seine Vorlesungen den Versammlungsort aller ältern Herren des Laboratoriums (einschliesslich der Assistenten) zu bilden; deshalb entspannen sich auch nach jedem Vortrag lebhafte Debatten über die eben gehörten Bemerkungen und Ausführungen.

Wenn wir nun nach dem Grund fragen, wieso Ostwalds Vorlesungen so wenig dem landläufigen Typus entsprachen, gleichsam einen impressionistischen Charakter trugen, so war es weder Unlust zur Pädagogik, noch Mangel an Zeit: dem widerspricht ja die Tatsache, dass er seine ganze Kraft und sein bestes Können der wissenschaftlichen Schulung und selbständigen Entwickelung seiner Hörer gewidmet hat. Es war ein eignes System, das er hierbei befolgte, und für das er auch in Wort und Schrift eingetreten ist . . . „Eine Vorlesung hat nicht die Aufgabe, den behandelten Gegenstand zu erschöpfen, sondern die, über ihn zu orientieren und das tiefere Studium der einzelnen Fragen anzuregen". (Vorl. über Naturphil., VI) . . . „Hierbei kann ich allerdings meine Überzeugung nicht zurückhalten, dass das Mass der Anforderungen an die intellektuelle Mitarbeit des chemischen Schülers gegen früher

gesteigert werden muss. In dem Masse, wie die Chemie aus einer beschreibenden Wissenschaft sich zu einer rationellen entwickelt, stellt sie höhere Ansprüche an die Denk- und Abstraktionsfähigkeit ihrer Jünger. . . . Ich kann nicht verhehlen, dass mich das in den elementaren chemischen Lehrbüchern so oft auftretende bewusste Herabsteigen auf eine niedrigere intellektuelle Stufe gegenüber den für die gleiche Studienzeit bestimmten Lehrbüchern der Physik oder Mathematik stets schwer verdrossen hat". (Grundlinien, S. VIII).

Wir können drei Arten von Pädagogen unterscheiden. Die einen betrachten sich als „Überlehrer", die zu dem Schüler als einem niedrigeren Wesen hinabschauen und jede geistige Gemeinschaft für unpassend halten, — sie sind ein Überbleibsel der Vergangenheit, und man findet sie namentlich an mittlern Schulen. Die andern sehen alles Heil in einer gegenseitigen Annäherung, infolgedessen sie zum Schüler hinabsteigen und auf dessen geistiges Niveau sich stellen, — es sind dies die guten Pädagogen und die klassischen Popularisatoren. Die dritten, die noch wenig verbreitet sind, die Lehrer der Zukunft, betrachten ihre Schüler als ebenbürtig und trachten sie zu sich heraufzuziehen. — Ostwald gehörte zu dieser dritten Kategorie von Lehrern; „je mehr wir dem Schüler zumuten, um so mehr wird er leisten können" war ein Wort, das er sich zum Leitmotiv seiner pädagogischen Tätigkeit gesetzt hatte.

Über sein Ideal der chemischen Hochschulbildung hat sich Wilh. Ostwald wiederholt und beredt geäussert. Im Jahre 1897, auf der IV. Hauptversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft, deren Mitbegründer und erster Vorsitzender er war, hielt er seinen Vortrag „über wissenschaftliche und technische Bildung" und warnte vor der Einführung

einer Staatsprüfung für Chemiker, indem er die bisherige Hegemonie der deutschen Chemiker dem besondern Zuschnitt des deutschen Studiums zugute schrieb: „Freies Studium und wissenschaftliche Vertiefung!“ . . . „Die unmittelbare Aufgabe der Hochschule, den Schüler durch die Beherrschung des Bekannten zur Eroberung des Unbekannten zu führen, braucht nur sachgemäss erfüllt zu werden, um der Technik die Hilfskräfte zu liefern, die sie brauchte“ . . . In der Technik „ist die Art der Arbeit von der des Forschers im wissenschaftlichen Laboratorium nur durch den Zweck, nicht durch die Methode unterschieden“. Und für das chemische Gebiet gilt ein ähnliches Wort, wie es einst Bismarck bezüglich der Nachahmung deutscher Heereseinrichtung durch fremde Staaten geäussert hatte: „solange sie unsern Dr. phil. nicht nachahmen können, behalten wir die Oberhand“.

Und wie soll dieses Ziel verwirklicht werden? Was sollen wir nun tun?

„Wir sollen und wollen junge Meister in die Welt senden, die was ersinnen . . .“ (Annal. d. Naturphil. II, 4). „Je mehr wir sie — unsere Jugend, den wissenschaftlichen Nachwuchs — als junge Bunsens behandeln, um so mehr von dieser Sorte werden wir aus ihnen züchten“ (Zeitschr. f. Elektrochem. 7, 609). An selbstgewählter Arbeit soll der Schüler seine jungen Kräfte versuchen. „Und wenn der Schüler sich erst einmal dessen bewusst geworden ist, dass er wirklich aus Eigenem Neues leisten kann, so wird es auch in Zukunft seine Hauptsorge sein, diese Fähigkeit selbständigen Denkens in sich weiter zu entwickeln . . . . Das Vorhandensein einer solchen Anlage ist somit die sicherste Gewähr für künftige Erfolge. Alle andere Ausrüstung, insbesondere Kenntnisse und Gewissenhaftigkeit, lässt sich eher erwerben und ausbilden, als die Fähigkeit, sich etwas einfallen zu lassen, und daher ist diese

massgebend für den künftigen wissenschaftlichen wie technischen Erfolg". (Ann. d. Naturphil. II, 9).

Die so hoch bewerteten Unterrichtsziele gelten nun in gleicher Weise für beide Typen der höchsten Lehranstalten, sowohl für die Universität, als auch für die technische Hochschule. „Wie ist nun diese beklagenswerte Spaltung der höchsten Bildungstätten unseres Volkes zu beseitigen? An eine nachträgliche Absorption der technischen Hochschulen durch die Universitäten ist ebensowenig zu denken, wie an den umgekehrten Vorgang. Da bleibt denn nichts übrig, als dass sich beide Anstalten die gleichen Endziele ihrer Entwickelung stellen, um späterhin allseitig gleich zu werden." (Vgl. „Ingenieurwissenschaft und Chemie." 1903.) Parallel mit dieser Wiedervereinigung der höchsten Bildungsstätten zu einem Tempel des Wissens hat sich auch die Vereinigung früher getrennter Wissensgebiete zu vollziehen. Durch Taten und Worte ist Ostwald für diese endliche Wiedervereinigung eingetreten[1]), und von diesem Gesichtspunkt aus ist sein Wirken als Lehrer, Forscher und Schriftsteller zu beurteilen: die von ihm mitgeschaffene physikalische Chemie stellt solch einen neuen, fruchtbaren Bund der lange getrennten Gebiete Physik und Chemie dar.

Die ideale Auffassung seines Berufes als akademischer Lehrer und die besondere Einschätzung, die er seinen Schülern zuteil werden liess, fanden ihre breiteste Anwendung im chemischen Laboratorium während des praktischen Unterrichts; hier war es auch, wo seine organisatorische Tätigkeit sich voll entfalten und zu besondern Erfolgen führen konnte. Es war eine glückliche Fügung und zugleich seine besondere Gabe, dass Wilh. Ostwald gleich von Anfang an mit einem Stabe von Mitarbeitern sich umgeben konnte, die

[1]) Vgl. „Das physikalisch-chemische Institut . . .", S. 43 (1898).

als seine Assistenten — mit einer idealen Hingabe für die edle Aufgabe — des Meisters Intentionen vollkommen in die Tat umzusetzen verstanden, sowie als seine Schüler ein aussergewöhnliches Mass von wissenschaftlicher Selbständigkeit betätigten.

Das analytisch-präparative Praktikum unterstand Jul. Wagner als nächstem Leiter; für das pharmazeutische Praktikum war E. Beckmann gewonnen worden, und nach seinem Fortgang trat Th. Paul an seine Stelle. Im physikalisch-chemischen Praktikum assistierte in der ersten Zeit W. Nernst, alsdann M. Le Blanc, darnach G. Bredig; und gegenwärtig sind R. Luther und M. Bodenstein des Meisters nächste Mitarbeiter (Luther ist zugleich Subdirektor des Instituts). Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wenn ich ausser der Nennung dieser Namen noch Weiteres über die wissenschaftliche Bedeutung ihrer Träger sagen wollte.

Zu der Mühe, die anfänglich auf das Organisieren des Unterrichts namentlich in der physikalischen Chemie verwandt werden musste, trat in den ersten Jahren noch die Sorge um die Existenz gerade dieses Unterrichts hinzu. Für die Zwecke der physikalischen Chemie meldeten sich im ersten Semester nur zwei Praktikanten, die sich am Schlusse des zweiten Semesters auf einen einzigen reduziert hatten; das dritte Semester brachte indessen einen Umschwung, — es waren bereits acht Praktikanten vorhanden. Das vierte Semester wies 13 physikalische Chemiker auf, und seitdem war die Zahl weiter gewachsen, bis sie in den letzten Jahren des Bestehens dieses Laboratoriums (bis 1897) bei etwa 30 Praktikanten konstant wurde, was zugleich das Maximum der Unterkunftsmöglichkeit überhaupt darstellte.

Das von Ostwald (1887) bezogene Institut war im ganzen für 50 Praktikanten gebaut, schliesslich musste aber die dop-

pelte Anzahl unterrichtet werden. Trotz aller vorgenommenen Flickarbeit, trotz der Hinzunahme des Korridors und der Dienerwohnung (im Kellergeschoss) waren die räumlichen Verhältnisse nicht mehr haltbar. Dank dem besondern Entgegenkommen der hohen Staatsregierung wurden des Leiters Bemühungen um den Neubau eines wirklich geeigneten Instituts von Erfolg gekrönt. Nachdem im Frühjahr 1896 der erste Spatenstich getan worden war, konnte bereits im Herbst 1897 das neue „physikalisch-chemische Institut" (Linnéstrasse 2—3), wie es von nun ab hiess, dem stetigen Betrieb übergeben werden, und am 3. Januar 1898 fand die Feier seiner Eröffnung statt. Die Begrüssungsrede des Direktors dieses neuen Instituts, Wilh. Ostwalds, schloss mit den Worten[1]: „Dem neuen Institut aber wünsche ich vor allen Dingen eines: dass der Geist brüderlicher Offenheit und begeisterter Arbeitsfreude, der uns in dem alten so viele schöne und reiche Stunden gebracht hat, uns auch im neuen treu bleibe! Ohne diesen ethischen Inhalt bliebe unser Werk ein tönendes Erz und eine klingende Schelle!"

Es ist wohl überflüssig, über die Einrichtung dieses neuen „Instituts" etwas zu sagen: die meisten Leser dieser Skizze kennen es aus eigner Anschauung und wissen, dass es in dieser Musterstätte, die ihres Schöpfers Genie widerspiegelt, eine wahre Lust ist, der wissenschaftlichen Arbeit obzuliegen.

Doch verweilen wir noch beim alten Laboratorium. Ein mit den damaligen Verhältnissen offenbar sehr vertrauter Fachmann beschreibt es folgendermassen[2]: „The Leipzig laboratory, in which he (Wilh. Ostwald) worked until 1897, was situated in the „Landwirtschaftliche Institut", an old pile originally devoted to agricultural chemistry, and in every way unfitted

[1]) Das physikalisch-chemische Institut usw., S. 28 (1898).

[2]) Nature 64, 428 (1901).

for the carrying on of those delicate experiments which brought Ostwald to the forefront of scientific workers. Research was carried on under countless difficulties; the light was bad, the rooms unventilated, the heating effected by means of stoves difficult to regulate and producing dust which caused much injury to the finer instruments; no precautions had been taken in laying the foundations to ensure the deadening of vibrations; thus many experiments were ruined; the lack of space precluded the use of telescopes for reading scales, and altogether it would have been difficult to construct a laboratory worse adapted for physico-chemical investigations . . ." Eine wie grosse Bewunderung müssen wir daher dem Leiter dieses Laboratoriums und seinen Schülern zollen, die es trotzdem vermocht haben, eine solche Stätte zum Zentrum eines ganz ungewohnten und so ungewöhnlich siegreichen Kampfes für die moderne physikalische und Elektrochemie zu machen! Gleich den andern wissenschaftlichen Besuchern dieses alten Laboratoriums müssen wir die erstaunte Bemerkung machen[1]): „und in diesen Räumen haben Sie und Ihre Schüler Ihre Arbeiten machen können?" . . . Sind doch aus den Räumen des Leipziger II. chemischen Laboratoriums „nach Veröffentlichung von Arrhenius' grundlegender Abhandlung fast alle die Arbeiten ausgegangen, durch welche die alten Rätsel ihre Lösung gefunden haben, und Gebiet auf Gebiet dem Reiche der wissenschaftlichen Eektrochemie hinzugefügt wurde. In der Geschichte der Wissenschaften sind nur wenige Beispiele für eine derart zusammengedrängte Gestalt des Forschrittes vorhanden; am besten sind vielleicht diese Ereignisse mit der Durchführung der antiphlogistischen Theorie der Chemie durch Lavoisier und seine Arbeitsgenossen zu vergleichen. Auch hier waren es wenige Männer, die in gemeinsamer Arbeit die

[1]) Das Physikalisch-chemische Institut, S. 6 (1898).

Gedanken entwickelten, die, zuerst mit Hohn und Zorn abgelehnt und bekämpft, doch schliesslich ihren Weg durch die Welt machten und der Wissenschaft ein neues Gesicht gaben."[1])

Jener heftige Kampf gehört der Vergangenheit an; der Spottruf „Ionier“ ist ein Ehrenname geworden; seine Träger sind mit Wissensschätzen beladen heimgekehrt, und in der neueroberten Wissensprovinz herrscht statt des einstigen Waffengerassels eine ruhige, segensreiche Forschertätigkeit. Jene Stätte aber, wo die Waffen der „Ionier“ geschmiedet und geschliffen wurden, dient nunmehr einer andersgearteten wissenschaftlichen Bestimmung, einem der ersten und bedeutendsten Mitarbeiter Ostwalds.

Für die — man muss sagen — beispiellosen Leistungen des Leipziger Laboratoriums während einer nur zehnjährigen Arbeitsperiode waren noch andere, besondere Faktoren mitwirkend. Ostwald hatte für sein eigenartiges Unterrichtssystem auch ein eigenartiges Schülermaterial nötig. Und er hat tatsächlich zahlreiche und besondere Schüler gehabt, und nur solche waren den hohen Anforderungen und Zielen des Meisters gewachsen. Dank dem Ruf seines Namens scharten sich die Besten um ihn; strebsame Jünglinge, angehende Forscher, ja selbst ergraute Wissenschaftler, sowohl Anhänger, als auch Gegner seiner Anschauungen waren in diesen bescheidenen Arbeitsräumen tätig; mit bewussten Zielen und jedenfalls mit einem aufrichtigen Wissenseifer kamen sie aus aller Herren Ländern zu dem Leipziger Meister. Das Laboratorium trug einen ganz internationalen Stempel; Söhne Amerikas und Japans, Alt-Englands und Frankreichs, Skandinaviens und Russlands, Italiens und des Balkans, sie alle waren von dem gleichen Geist erfüllt und arbeiteten friedlich nebeneinander, — sie alle waren vor dem Meister gleich und fanden

[1]) Ostwald, Elektrochemie, S. 1147 (1896).

hier wissenschaftlichen Rat und Gastfreundschaft. Es gab Zeiten, wo man im Leipziger Laboratorium die Deutschen vor lauter Ausländern nicht sehen konnte, und ein Gelegenheitsdichter sang (1898): „Vertreten ist gar manch' Nation, wie in dem alten Babylon herrscht hier ein Kauderwelsch!" Ja, zu jener Zeit ging sogar die Mär, dass die leitenden Assistenten im Umgang mit den jüngern Physikochemikern das Deutsche nahezu verlernt, das Englische aber noch nicht erlernt haben sollten! Unwillkürlich gedenken wir eines andern berühmten Laboratoriums, der Giessener Schule eines Liebig; wie ähnlich lagen einst die Verhältnisse dort, und wie so ganz anders wurden sie bewertet. Schrieb doch dieser Meister (1838) wörtlich: „Mehr wie die Hälfte von denen, welche jetzt das Laboratorium besuchen, sind Ausländer, die sich an andern Orten schon ausgebildet haben, diese betrachte ich wie die Raubbarone, die meinen Fonds verzehren helfen, ohne mir selbst oder dem Laboratorium eine entsprechende Entschädigung zu gewähren. Ob es in dem Vorteile der Universität liegt, diese Leute für die Zukunft zu berücksichtigen, darüber wird Grossherzogliche akademische Administrationskommission einen Entschluss fassen müssen."[1])

Vor der Inangriffnahme einer wissenschaftlichen Arbeit in dem Ostwaldschen Institut musste jedermann erst das physikochemische Praktikum absolvieren. Wie es ja selbstverständlich ist, stand es in der Brutstätte der physiko-chemischen Messungen auf der höchst denkbaren Stufe. Über den Umfang des Praktikums gibt uns des Meisters „Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen" (1893) eingehende Auskunft, das zunächst für die eigne Unterrichtsarbeit, dann aber zu Nutz und Frommen anderer mit

[1]) Al. Naumann, Justus Liebig, S. 26 (1903).

physiko-chemischen Untersuchungen beschäftigter Fachgenossen verfasst wurde.

Im Praktikum wurde das grösste Augenmerk darauf gerichtet, dass der Praktikant eine Fertigkeit im Konstruieren von Apparaten erwerbe; man gab ihm nur zu oft möglichst unbrauchbare Dinge in die Hand, damit er Gelegenheit hat, sich in der apparativen Kunst zu üben, bzw. alles selbst zu machen.

Auch hier lag ein bewusstes System zugrunde: der zukünftige Forscher sollte durch Übung der Handfertigkeit zur Selbsthilfe erzogen werden; er sollte lernen und die Überzeugung mitnehmen, dass mit ganz geringfügigen und einfachen Hilfsmitteln sehr genaue Messungen ausführbar sind. Ostwald pflegte zu sagen, wenn seine Praktikanten ob derartiger Zumutungen ein verwundertes Gesicht machten: „Es ist nicht so schwer, wie Sie denken; man muss es nur einmal gemacht haben!" — Wiederholt hat er gegen diese Hilflosigkeit angekämpft. Er selbst berichtet von sich, dass ihn „aus seinen Kinderjahren eine ausgesprochene Freude am „Basteln", an mannigfaltiger Handarbeit durch das Leben begleitet hat; einen grossen Teil meiner Untersuchungen habe ich mit selbstgefertigten Apparaten durchgeführt, und die Vorteile, welche ich davon gehabt habe, sind so erheblich, dass ich dringend wünsche, sie auch meinen Mitarbeitern und Fachgenossen zuzuwenden."[1]) Deswegen wird auch der Schilderung dieser praktischen Dinge in seinem „Hand- und Hilfsbuch" ein breiter Raum gewährt, deswegen stand auch in dem „neuen Institut" die mechanische Werkstatt den Praktikanten zur Verfügung,... „da es im allgemeinen nicht schwer ist, dem jungen Physikochemiker ein gewisses Mass von Interesse und Fertigkeit in der Handarbeit beizubringen und ihn in den Stand zu setzen,

[1]) Hand- und Hilfsbuch, S. IV (1893, bzw. 1903).

bei Neukonstruktionen von Apparaten die ersten Versuche mit einem selbstgefertigten Modell zu machen[1]).“

Heutzutage, wo die Ostwaldschen Apparate klassisch geworden sind und von verschiedenen Fabrikanten in dauerhafter und eleganter Form bezogen werden können, haben sie allmählich vieles von ihrer ursprünglichen Gestalt eingebüsst. Im Laboratorium erhielt man aber nicht jenen eleganten Thermostaten mit Glimmerflügeln, Brenner für die Windmühle, Halter für das Widerstandsgefäss usw., sondern einen einfachen, emaillierten Topf; ein Glasrohr bildete die Achse, die Windmühle wurde aus Papier gefertigt, das um Draht herumgeklebt war, der Gasbrenner war eine Glasspitze, der Halter des Widerstandsgefässes bestand aus einem Messingblech mit kreisrunder Öffnung, woran die Quecksilberröhrchen mit Siegellack angekittet waren usw. Natürlich kam es vor, dass die Windmühle Feuer fing, dass in den U-förmigen Chlorcalciumregulator Luft hineinschlüpfte, aber bei sorgfältiger Bedienung drehte sich die Mühle ganz flott, und die Temperatur war nicht weniger konstant, als in den neuen eleganten Thermostaten. — Auch mit dem Induktorium musste man sich nicht wenig „herumquälen“, bis es den ersehnten „Mückenton“ von sich gab. Da kaufte man eine Korsettfeder, an die ein Platinblättchen angelötet wurde, auch erneuerte man selbst den als Unterbrecher wirkenden Platindraht, und schliesslich „klappte“ alles.

Im allgemeinen kann man sagen, dass es wenig Gegenstände des praktischen Gebrauches gab, die im Ostwaldschen Laboratorium — nicht angewandt wurden.

So prangte z. B. auf dem Originalapparat für die kritischen Erscheinungen, der — von dem damaligen jungen Physikochemiker selbst gefertigt — die in der Nachbarschaft Arbeiten-

[1]) Das physikalisch-chemische Institut, S. 15 f. (1898).

den mit berechtigter Scheu erfüllte, die Inschrift: „Vorsicht! Glas!“ Es waren Bruchstücke einer zum Transport von Glassachen verwendeten Holzkiste, die nunmehr wichtige Teile jenes Apparates geworden waren.

Auch hierin ging Wilh. Ostwald seinen Schülern mit gutem Beispiel voran; wir haben schon früher seiner Kunstfertigkeiten gedacht, und es genügt, dass wir erwähnen, wie er — in seiner über dem Laboratorium befindlichen Wohnung — eine Drehbank hatte, an welcher er stundenlang arbeitete. Aus der letzten Zeit sei noch angeführt, dass er für seine vorbildlich gewordenen Arbeiten über die periodischen Schwingungen des Chroms (1899—1900) den eigens dazu erdachten Apparat — Chemograph — selbst von A bis Z angefertigt hatte. Dieser Zug ist charakteristisch für den Meister; er liebte die wissenschaftliche Arbeit nicht nur des Endzieles wegen, sondern fand auch Vergnügen an den einzelnen Manipulationen, die zur Arbeit gehörten. Diese Lust am Experimentieren und Erbauen von Apparaten usw. finden wir als eine Eigenart bei verschiedenen Meistern der exakten Forschung; sie alle fanden die Sache so einfach und leicht! Ein Bunsen hat seine erste wissenschaftliche Wage selbst gebaut; von ihm existierte ein launiges Bild, wie er ein kleines Schälchen zwischen den Fingern in die Gasflamme hängen lässt, mit den Worten: „Man dampft es ganz ruhig ab“. Ein Helmholtz hat aus Kork, Glasstäben, Holzbrettern, Pappschachteln u. dgl. seine Modelle selbst konstruiert. Ein Faraday schuf seine Modelle im Laboratorium oder in den Vorlesungen aus Holz, Papier, Draht, oder selbst aus Steckrüben oder Kartoffeln, und Davy sagt, dass für einen denkenden Chemiker „der Bedarf an absolut notwendigen Instrumenten in einer kleinen Kiste mitgeführt werden kann“.

Nach Erledigung des physikalisch-chemischen Praktikums

gelangte man zur wissenschaftlichen Arbeit. Schon kurz vor Schluss des Praktikums pflegte Ostwald die Herren darauf aufmerksam zu machen, dass er ein grosses Gewicht darauf lege, dass jeder über ein selbstgewähltes Thema arbeite . . . „Sie haben doch die Vorlesungen über physikalische Chemie gehört, und da werden Ihnen gewiss Fragen aufgestossen sein. Denken Sie also darüber ein wenig nach; wir werden dann uns gemeinsam über die Methode zur Beantwortung der von Ihnen gewählten Frage beraten", — so ungefähr redete er den Kandidaten an. Wie so mancher erfuhr da zum erstenmal, dass man in den Vorlesungen auch nach Lücken in der Wissenschaft zu fahnden habe. — Wir haben bereits oben mit Ostwalds eignen Worten die besondere Bedeutung der „selbstgewählten Arbeit" gekennzeichnet; wir haben gehört, dass „diese Fähigkeit selbständigen Denkens" in jedem seiner Schüler geweckt und entwickelt werden sollte, denn „heutzutage müssen wir alle ein Stück von einem Forscher sein, ob wir im Laboratorium einer Schule oder in dem einer Fabrik arbeiten"[1]).

Wenn nun auch der Schüler allein oder gemeinsam mit seinem Lehrer das Thema gefunden hatte, so wies doch der Meister die weitern Wege und wusste alle Schwierigkeiten während der Arbeit zu beheben.

Eine besondere Bedeutung kommt hierbei einer Einrichtung zu, die Ostwald zuerst im Wintersemester 1896, seit 1897 aber als eine feststehende Form des wissenschaftlichen Laboratoriumsunterrichts schuf: „Die Besprechung wissenschaftlicher Arbeiten". Er veranlasste jeden seiner Schüler, in einer besonders dazu anberaumten Stunde den versammelten Arbeitsgenossen seine bisherigen Ergebnisse vorzulegen und unter Leitung des Lehrers mit ihnen die vorhandenen Schwie-

[1]) Zeitschr. f. Elektrochemie 7, 609 (1901).

rigkeiten zu erörtern[1]). „Ich pflege solche Besprechungen durchschnittlich zwei- bis dreimal an jede Arbeit zu knüpfen: zuerst bei der Darlegung der neu zu bearbeitenden Probleme durch den Lehrer, etwa am Anfang des Semesters, ferner etwa in der Mitte der Arbeit durch den Schüler und schliesslich am Schluss der Arbeit wieder durch den Schüler. Insbesondere bei der letzten Besprechung, bei der die Tragweite und Bedeutung der Ergebnisse zur Erörterung gelangen, entsteht fast regelmässig und vermöge eines sehr natürlichen Vorganges eine Reihe neuer Fragen, die Anlass zu ebenso vielen bestimmten Problemstellungen und damit Arbeitsthemen geben"[2]). Das grösste Interesse brachte er stets dem entgegen, was dem Gewohnten zu widersprechen schien. Bekanntlich ist der Schüler überaus geneigt, „angetroffene Widersprüche gegen die mitgebrachten Voraussetzungen als Dinge zu behandeln, die möglichst unterdrückt oder in den Hintergrund geschoben werden müssen". Dem entgegen sollte der Schüler „angehalten werden, in jedem Widerspruch gegen gewohnte Ansichten etwas Wertvolles zu erblicken, da ein solcher immer eine Erweiterung der Wissenschaft verheisst. Sowohl die öffentlich bekannte Geschichte der Wissenschaft, wie die private jedes einzelnen Forschers bietet Beispiele dar, welche die schädlichen Folgen der Verkennung des Wertes widersprechender Erfahrungen erläutern"[3]). — Als Herr B. über seine ungemein gewissenhaft ausgeführte Untersuchung über die Oxydation der Natriumsulfitlösungen durch Luft im Kolloquium referierte und sehr deprimiert war, dass es ihm trotz Zeit und Mühe nicht gelungen war, die Sache zur quantitativen Übereinstimmung mit der Theorie zu bringen, da stand Ostwald auf und erklärte,

[1]) Das physikalisch-chemische Institut, S. 14 f. (1898).
[2]) Annal. d. Naturphil. II, S. 15 (1902).
[3]) Annal. d. Naturphil. II, S. 11, 19 (1902).

mit dem Referenten nicht einverstanden sein zu können: die Arbeit gehöre zu den schönsten seines Laboratoriums, und gerade, was der Referent an seinem Werk tadele, verdiene die höchste Anerkennung!

Seine Stellung zu den „glatten" oder „gutgehenden" Arbeiten charakterisiert sich wiederum durch des Meisters eigne Worte. „Eine Arbeit „geht" um so sicherer, je näherliegend sie ist, oder je mehr ihr Inhalt bekannten Tatsachen und Verhältnissen ähnelt. Um so geringer ist aber auch ihre wissenschaftliche Bedeutung"[1]). Als einmal ein Herr seine schöne Arbeit aus dem Gebiete des chemischen Gleichgewichtes im Kolloquium mitteilte, da äusserte Ostwald unverhohlen: die Arbeit ist ja ganz schön und gewissenhaft ausgeführt, sie hat aber den Fehler, dass alles stimmt! — Noch eine wesentliche Eigenheit des wissenschaftlichen Verkehrs im Ostwaldschen Laboratorium muss hier vermerkt werden. Neben den Kolloquien fanden noch tägliche Besprechungen mit den jüngern Mitarbeitern statt; sie „beschränkten sich von jeher nicht auf die besonderen experimentellen Angelegenheiten, die sich aus der vorliegenden Arbeit ergaben, sondern erstreckten sich über vielerlei allgemeine Fragen der Wissenschaft. Ich habe es stets für meine Pflicht gehalten, auch in solcher Richtung, soviel ich konnte, Auskunft zu geben; umgekehrt konnte ich für manche Belehrung dankbar sein, die mir direkt oder indirekt von der Gegenseite zukam."[2]) Alle diese Dinge, die schliesslich doch auch in entscheidender Weise die wissenschaftliche Arbeit beeinflussen, wurden 1901 in einem Vortragszyklus abgehandelt, und wir Fernstehenden wurden mit den — „Vorlesungen über Naturphilosophie" überrascht und beschenkt.

Bei der „feierlichen Eröffnung des neuen Instituts" wünschte

[1]) Annal. d. Naturphil. II, 25 (1902).

[2]) Vorlesungen über Naturphilosophie, S. V (1902).

Ostwald, „dass der Geist brüderlicher Offenheit, wie er im alten geherrscht, auch im neuen treu bleibe". Fürwahr, ein seltener Wunsch! Dafür waren und sind die Verhältnisse in dem Leipziger Laboratorium tatsächlich selten genug. Es wurde nicht die geringste Geheimniskrämerei mit dem Inhalt und dem Stand der Arbeiten getrieben, mit denen sich Direktor, Assistenten und Praktikanten beschäftigten[1]); jeder wusste sowohl aus dem direkten Verkehr, als auch aus den „Besprechungen" über das Wesen und den Gang der Arbeiten des ganzen Laboratoriums. Knüpften die Kolloquia oder Besprechungen die wissenschaftlichen Bande in brüderlicher Offenheit, so wurden die rein menschlichen und persönlichen Beziehungen nicht minder intensiv unterhalten, ja, sie gestalteten sich derart, dass das ganze Institut eher einer grossen Familie glich, in der Offenheit und Herzlichkeit alle und jeden auszeichnete. Alljährlich fand in den Laboratoriumsräumen eine Weihnachtsfeier statt, woran sich die ganze Familie des Direktors, sowie die Damen der Dozenten und Assistenten gemeinsam mit den Praktikanten beteiligten. Gelegentlich fand sich auch ein auswärtiger Gast ein, d. h. einer der Grossen unserer physikochemischen Wissenschaft. Der grosse Weihnachtsbaum war mit versilberten Kolben, Glühlampen, Brennern usw. geschmückt und mit Geschenken reich beladen. Die „Laboratoriumspolizisten" als Arrangeure hielten eine geziemende Ansprache und übergaben jedem Teilnehmer ein passendes Geschenk meist scherzhaften Charakters. Nachher trank man Punsch und Kaffee und plauderte bis in die späte Stunde hinein.

Die Semesterschlusskneipen boten ebenfalls alljährlich eine Gelegenheit zu gegenseitiger Annäherung; sie fanden am Schluss des Sommersemesters, meist ausserhalb der Stadt,

[1]) Das physikalisch-chem. Institut, S. 14 f. (1898).

in der schönen Umgebung Leipzigs statt. Und wiederum trat die „Polizei" in Aktion, und die aus den Laboratoriumsstrafgeldern gebildete „Polizeikasse" wurde entleert. Auch hier herrschte eine fröhliche Geselligkeit; auch hier brachte der Meister Freunde und Gäste mit und hielt Reden und Widerreden, die in humoristischer Weise auf verschiedene Vorkommnisse des Laboratoriumslebens Bezug nahmen.

Eine dritte Gelegenheit zur persönlichen Annäherung bot die Leipziger chemische Gesellschaft; ihr Stiftungsfest war nach alter Gepflogenheit ein Fest chemischen Frohsinns und wurde meist mit grosser Spannung erwartet. Hier, wie bei den „Schlusskneipen", wurden — durch besondere „Zeitungen", durch Opern und Schauspiele, in Prosa und Versen, durch Musik oder Bilder — Vorkommnisse und Personen der verschiedenen chemischen Welten humoristisch-satirisch vorgeführt. So wurden auf einer Ansichtspostkarte in launiger Übertreibung alle chemischen Grössen Leipzigs mit spezifischen Attributen dargestellt; so besang man das „Institut", die Ordnung und die Ruhe darin: „O Institut, o Institut, man hört die Leute denken"; dem einen der Assistenten rühmte man eine Schwärmerei für Reinlichkeit nach, indem er ein „Brausebad" erbaute, dem andern hielt man sein „Schnellzugreden" vor usw.

Der Geist „brüderlicher Offenheit" und herzlichen Einvernehmens zog aus dem alten Laboratorium auch in das „neue Institut" hinüber. In den Laboratoriumsräumen sah man nicht allein den Meister, sondern auch seine allverehrte Gemahlin und die Kinder aus- und eingehen. Namentlich war der kleine Otto ein häufiger Besucher in allen Etagen und erwies sich über den Stand der Arbeiten sehr gut orientiert. Und wenn der Garten des Direktors im prächtigen Rosenschmuck prangte, da wanderten reichliche Spenden ins Laboratorium

und wurden unter den Praktikanten verteilt. Die Fürsorge Ostwalds hörte nicht bei der Wissenschaft auf; er kümmerte sich auch um die materielle Lage und das Fortkommen sowohl seiner Mitarbeiter, als auch seiner Schüler, — weder Nationalität, noch Konfession spielten hierbei eine Rolle; eine grosse, wenn nicht die Meistzahl seiner Schüler verdankt ihm ihre ganze Lebensbahn. Ist es da wunderzunehmen, wenn seine Schüler ausser der Dankbarkeit und Verehrung auch eine kindliche Anhänglichkeit ihm gegenüber bewahren? Als 1898 das neue „Institut" feierlich der Forschung übergeben wurde, zollten seine Assistenten und Schüler öffentlichen Dank, indem sie ihm sein Bild darbrachten, wie es unübertrefflich lebensvoll von der Meisterhand des Bildhauers, Professor Seffner, geschaffen worden war. „Wir wollen unsern Ostwald so dargestellt und verewigt wissen, wie wir ihn als Lehrer und Meister kennen und lieben gelernt haben", sprach damals E. Beckmann bei der Übergabe des Bildes.

So war die Wirkungsstätte seit 1887 beschaffen, und so war das System, mit dessen Hilfe er die Taten als Lehrer vollführt hat. Sage mir, wie Du umgehst, und ich werde Dir sagen, was Du schaffst. In dem „Wie" liegt neben seiner Persönlichkeit der Schlüssel zu dem Geist und den Leistungen seiner Schule. In seinem Institut wandelte sich die Last der Arbeit in eine Lust des Schaffens. — Der einzige Mensch, der in diesem Laboratorium Klagen hatte, war der biedere Diener und Mechaniker L., und auch der tat es nur aus Prinzip: er klagte über die Obrigkeit und die schlechten Zeiten, er jammerte über die Assistenten und Praktikanten, die sich gar nicht aus dem Laboratorium zum Glockenschlag entfernen lassen wollten!

Die wissenschaftlichen Leistungen des Ostwaldschen Laboratoriums sind in den zahlreichen Bänden der Zeitschrift für physikalische Chemie niedergelegt; ihren ungefähren Umfang

kann man an den vier Bänden bemessen, die Ostwald nach dem zehnjährigen Bestehen seines Instituts herausgab, und die eine Auswahl aus den sämtlichen experimentellen Publikationen darstellen. Das Jahr 1887 ist das Geburtsjahr von Arrhenius' berühmter Theorie der elektrolytischen Dissoziation, und im selben Jahr wurde auch van 't Hoffs geniale Theorie vom osmotischen Druck in der „Zeitschrift" veröffentlicht. Im Leipziger Laboratorium wurde am frühesten und ausgedehntesten von den mächtigen Hilfsmitteln Gebrauch gemacht, die der Forschung durch jene Gedanken geboten waren; dort hat sich in der Hauptsache die Entwickelungsgeschichte dieser neuen Lehren abgespielt, — Ostwald ist mit allen Mitteln seines Geistes und seiner Persönlichkeit dafür eingetreten und hat ein Hauptverdienst um den Ausbau und die Verbreitung der modernen Grundlagen der physikalischen Chemie erworben. So finden wir denn in jenem Sammelwerk unter anderm: Ostwalds Streitschriften zur Theorie der Lösungen, Ostwalds und Nernsts Untersuchung über die freien Ionen, Ostwalds Experimentalarbeiten über die elektrische Leitfähigkeit der Säuren und über das „Verdünnungsgesetz", über die Thermochemie der Ionen, über die Farbe der Ionen, über die Dissoziation des Wassers, über mehrbasische Säuren, über die Autokatalyse, über die Kontaktelektrizität usw. Wir finden daselbst Beckmanns Arbeiten über die Molekulargewichtsbestimmungen nach der Siede- und Gefriermethode, Nernsts Untersuchungen über die osmotische Theorie der Voltaschen Kette, sowie eine lange Reihe weiterer klassischer Arbeiten, die sich nahezu über sämtliche Gebiete der physikalischen und Elektrochemie erstrecken, von Le Blanc, Bredig, Luther, Wagner, von Bancroft, Goodwin, Neumann und Smale, Freudenberg, Walker und vielen andern Forschern.

Die Tätigkeit der in akademischen Diensten stehenden deutschen Gelehrten bewegt sich in dreierlei Richtung: als Lehrer, als Forscher und als wissenschaftlicher Schriftsteller. Im Hinblick auf die Anforderungen, die jede dieser Tätigkeiten an die Kraft und Zeit des Gelehrten stellt, ist es ein seltenes Vorkommnis, dass sie alle drei in einer Person eine gleichmässige und weitreichende Entfaltung gewinnen. Einer dieser wenigen war Liebig, — und auch ihm wurde in spätern Jahren diese dreifache Tätigkeit unmöglich, d. h. unerträglich. Die Meistzahl beschränkt sich daher auf zwei von diesen Gebieten, und es gibt zahlreiche und bedeutende Männer, die nur dem einen Gebiet, der Lehrtätigkeit, ihr ganzes Können widmen.

Ostwalds Wirken und Erfolge gehören in gleicher Weise seiner Tätigkeit sowohl als Lehrer, als auch als Forscher und Schriftsteller an. Seine Lehrtätigkeit, seine Hingabe für sie und seine Lehrmethode haben wir ausführlich geschildert. Die Erfolge eines Hochschullehrers lassen sich am sichersten aus der Art und Zahl seiner Schüler ersehen. Es ist daher nicht überflüssig, nur etliche Namen hier zu nennen; sie sollen zugleich zeigen, einen wie internationalen Schülerkreis Ostwald besessen hat, — in alphabetischer Reihenfolge greife ich nur die Hochschullehrer heraus: Abegg (Breslau), Arrhenius (Stockholm), Aschan (Helsingfors), Bandrowski (Krakau), Beckmann (Leipzig), Behrend (Hannover), Bodenstein (Leipzig), Bredig (Heidelberg), Bruhns (Strassburg), Constam (Zürich), Mc Crae (Glasgow), Henry (Löwen), Ihle (Darmstadt), Ikeda (Tokyo), Jones (Baltimore), Jordis (Erlangen), Kablukoff (Moskau), Kahlenberg (Wisconsin), Kistiakowsky (St. Petersburg), Knoblauch (München), Le Blanc (Karlsruhe), Luther (Leipzig), Lovèn (Lund), Magnanini (Modena), Meyerhoffer (Berlin), Nernst (Göttingen), Neumann (Darmstadt), Noyes

(Boston), Paul (Berlin), Reformatsky (Kijew), Rothmund (Prag), Schaum (Marburg), Schmidt (Kairo), Storch (Prag), Sullivan (Michigan), Tafel (Würzburg), Tammann (Göttingen), Taylor (Edinburgh), Timofejew (Kijew), Trevor (Ithaca N. Y.), Trey (Riga), Turbaba (Tomsk), Wagner (Leipzig), Walker (Dundee), Wislicenus (Tharandt), Zelinsky (Moskau) usw. Jeder Wissenschaftler kennt die Namen dieser Schüler Ostwalds und weiss ihre Bedeutung zu schätzen.

Als Forscher hat Ostwald Leistungen aufzuweisen, die nahezu auf alle Gebiete der physikalischen Chemie sich erstrecken. Im Laufe unserer Skizze haben wir einzelner derselben Erwähnung getan; während er in jungen Jahren die Affinitätslehre bearbeitet und gefördert, hat er in der Folgezeit der Elektrochemie und der Energetik seine Hauptkraft zugewandt. In den letzten Jahren gilt seine besondere Pflege dem bisher so wenig beachteten Gebiet der Katalyse; für sie ist er durch Wort und Tat eingetreten, und in seinem Laboratorium sind bedeutsame Arbeiten ausgeführt worden. Hierunter sind von weittragender praktischer Bedeutung: die Entdeckung der Katatypie (1902), die der Meister gemeinsam mit Dr. Gros gemacht hat, sowie die Entdeckung der katalytischen Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure (1902), die vom Meister gemacht worden ist und gemeinsam mit Dr. Brauer für den Grossbetrieb ausgearbeitet wird. Gerade diese letzten Leistungen Ostwalds haben den technischen Kreisen aufs neue gezeigt, dass die scheinbar abstrakte und dem tätigen Leben abgewendete physikalische Chemie eine Wissenschaft von äusserst realer Bedeutung ist. Auf diesen Zusammenhang hat Ostwald wiederholt hingewiesen: man lese nur seine Reden und Vorträge auf den Hauptversammlungen der Elektrochemischen Gesellschaft, seine „Studie zur politischen Chemie“, seine „Ingenieurwissenschaft

und Chemie" u. a.; er selbst hat die modernen Lehren der physikalischen Chemie kühn auf die schwierigsten Probleme angewandt, indem er z. B. eine „chemische Theorie der Willensfreiheit" und eine chemische Theorie des Lebens entworfen hat. Durch das eigne Tun hat er seine Worte bewahrheitet: „Je höher die theoretische Entwickelung der Wissenschaft gedeiht, um so weiter wird der Kreis ihrer Aufklärungen, und um so grösser daher ihre praktische Bedeutung".

Die Wertschätzung der Forschungen und Leistungen eines Gelehrten findet unter anderm einen Ausdruck in der Stellungnahme zeitgenössischer gelehrter Institutionen. Nebenbei sei daher angeführt, dass die öffentliche wissenschaftliche Anerkennung Ostwalds überaus umfangreich ist und aufs neue seine internationale Bedeutung erkennen lässt. Wilh. Ostwald ist Ehrendoktor der Medizin (Halle, 1894), amerikanische und englische Universitäten haben ihm den Ehrendoktor der Rechte angetragen; er ist Ehrenmitglied: der Literary and Philosophical Society of Manchester (1894), des physikalischen Vereins zu Frankfurt, des Naturforschervereins zu Riga, der physikalisch-medizinischen Sozietät zu Erlangen, der Royal Institution zu London (1899), der Deutschen Bunsen-Gesellschaft (1899), der American Chemical Society in Baltimore (1900), der polytechnischen Hochschule in Riga (1903) u. a.; er ist Mitglied: der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig (1887), der Genootshap ter Bevordering der Natur-, Genees -un Heelkunde (Amsterdam), der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (1897), der Societé Hollandaise des Sciences zu Harlem, der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg (1897), der Chemical Society in London, der Videnskabs Selskabet i Christiania, der New-York Academy of Sciences (1899), der Kongliga Phy-

siographistia Sällskapet i Lund (1900), der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (1901) usw.

Ja, Ostwald, „whose name is a household word to us all", wie einst William Crookes öffentlich aussprach — ist ein Gelehrter von internationaler Bedeutung. Die Anerkennung seiner Leistungen durch die hohen Staatsregierungen hat u. a. ihren Ausdruck gefunden: in der Verleihung von Titel und Charakter eines Königl. Sächs. Geheimen Hofrats (1899), sowie in verschiedenen deutschen und auswärtigen Ordensinsignien.

Die dritte Richtung, in der Wilh. Ostwald seine reichen Gaben betätigt hat, ist seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Schriftsteller. Auch hierin lässt sich eine systematische Grundlage erkennen. Sein erstes grosses Werk, das „Lehrbuch der allgemeinen Chemie" ist an den damals kleinen und zerstreuten Kreis der Spezialforscher gerichtet (1885 bis 1887). Dieser „grosse Ostwald" — wie er allgemein kurzweg bezeichnet wird — erwies sich als ein so unerlässliches Hilfsmittel für den Forscher, dass er seit 1891—1902 in zweiter umgearbeiteter Auflage erschien. Das Anwachsen des Umfangs der neuen Auflage (von 855 auf 1163, bzw. 909 auf 1104 + 1188) innerhalb nur weniger Jahre spricht wohl eine beredte Sprache! Ist doch der zweite, der Verwandtschaftslehre gewidmete Band um mehr als das Doppelte verstärkt worden! Ungeachtet dieser Neuauflage musste 1903 sogar ein Neudruck des „Lehrbuches" (I. Bd. u. II. Bd., 1. Teil) veranstaltet werden. An die Schüler der physikalischen Chemie wendete sich 1889 der „Grundriss der allgemeinen Chemie"; auch dieser „kleine Ostwald" ward ein unerlässlicher Leitfaden für die junge Generation: 1890 erschien bereits eine neue Auflage, — und 1899 ward eine dritte umgearbeitete davon erforderlich. Dieser Leitfaden wurde

ins Englische, Russische und Französische übersetzt und erlebte auch in diesen Ausgaben mehrere Auflagen. Waren nun die Schüler an der Hand des „kleinen Ostwald“ über die theoretischen Grundlagen der physikalischen Chemie genügend orientiert worden, so galt es jetzt, ein Werk zu schaffen, das sie lehrte, physiko-chemische Versuche, Messungen und Untersuchungen im Laboratorium auszuführen; frisch machte sich der Meister im Ersinnen und Erbauen von Apparaten ans Schreiben, und 1893 erschien sein „Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physikochemischer Messungen“, ein ebenso inhaltvolles, wie nutzbringendes Buch, das auch in einer englischen Übersetzung erschienen ist. Eine neue deutsche Ausgabe war bald notwendig, und 1902 erschien das Werk in gemeinsamer Umarbeitung mit Dr. Luther. Ebenfalls praktischen Zwecken, zum „Aufklärungsdienst“ im analytischen Laboratorium, dient das 1894 erschienene Buch: „Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie“, ein Buch, das zum ersten Male — auf Grund der Lehren der modernen Chemie — eine Theorie der analytischen Reaktionen gab und damit die analytische Chemie aus der Stellung einer alten und erprobten Dienstmagd in die einer wichtigen wissenschaftlichen Disziplin erhob. Dieses Buch war geradezu ein wissenschaftliches Ereignis. Inzwischen hat es drei deutsche Auflagen erlebt, ist ins Englische, Russische, Polnische, Italienische, Ungarische, Japanische und Französische übersetzt worden, und dient nunmehr als Standart book den Lehrern und Schülern. Ostwald hat die „wissenschaftlichen Grundlagen“ Joh. Wislicenus „in herzlicher Verehrung und Freundschaft“ gewidmet, d. h. dem Manne, der 1887 für seine Berufung nach Leipzig eingetreten war und als Freund dem jungen Amtsbruder beistand.

Nach dieser Reform der analytischen Chemie ging nun-

mehr Ostwald an eine Reform des Unterrichtsganges der anorganischen Chemie, d. h. des Teiles, der zu allererst dem jungen Zukunftschemiker vorgetragen wird; es erschienen 1900 die „Grundlinien der anorganischen Chemie“, die eine neue Epoche in dem Unterrichtssystem dieses grundlegenden Teiles der Chemie anbahnen. Die Grundlinien sind bereits in russischer, englischer und französischen Übersetzung den weitesten Kreisen zugänglich gemacht worden. Schliesslich unternahm es Ostwald, bis zu den Kleinsten zu dringen, ein Buch zu schreiben, dass sowohl Kindern, als auch Grossen, die mit den Kenntnissen der Elementarschule versehen sind, das Eindringen in die Chemie als eine Wissenschaft von heute ermöglichen soll: 1903 veröffentlichte er den ersten Teil seiner „Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für Jedermann“, die berufen ist, die modernen Anschauungen der Chemie den breitesten Massen aller Lernbegierigen zugänglich zu machen und ein Haus- und Erbauungsbüchlein zu werden. Die einst so berühmte und gegenwärtig so verschriene Form des Zwiegesprächs gelangt hierbei zu neuer Ehre; das scheinbar Unmögliche wird spielend geleistet, weil des Meisters Lust und Gabe zum Lehren kein Hindernis kennt.

So kommt es denn, dass sowohl der Forscher und Lehrer, als auch der Studierende und Praktikant, sowohl der strebsame Schüler, als auch der sich fortbildende Lehrling und Handwerker für sein theoretisches, wie praktisches Studium der modernen Chemie je seinen Ostwald hat! Seit Liebig und seinen klassischen „Chemischen Briefen“ hat es wohl keinen Chemiker gegeben, der in so weitgehender Weise ein chemischer Lehrmeister aller Schichten und Altersstufen geworden wäre: trug Liebig wesentlich die Erkenntnis der allgemeinen Fragen der Chemie in die weitesten Kreise, so sind

die Ostwaldschen Bücher — Verkünder der Bedeutung der allgemeinen (physikalischen) Chemie. Nehmen wir noch die „Vorlesungen über Naturphilosophie" (1902) hinzu, und bedenken wir, dass Ostwald darin zu allen Gebildeten spricht und eine Antwort auf die ewigen Fragen des Menschengeistes versucht, so müssen wir bekennen, dass hier zum ersten Mal ein Chemiker in solchem Umfang zum Lehrer eines ganzen Volkes wird. „Was Du bist und kannst, schuldest Du Deinem Volk" — schrieb einst Ostwald in das „Goldene Buch des Deutschen Volkes"; diesen Schuldschein hat er durch seine eignen Werke überreich eingelöst. Ja, wir müssen noch weiter gehen: Da Ostwalds Werke in zahlreiche Kultursprachen übertragen worden, da einzelne davon in neun Sprachen (deutsch, englisch, französisch, italienisch, russisch, polnisch, ungarisch, neugriechisch und japanisch) erschienen sind, so müssen wir sagen, dass Ostwald ein internationaler Lehrmeister geworden ist. Wir finden seine Bücher und Werke nicht allein diesseits des Ozeans in den Bibliotheken: sie treten uns ebenso vollzählig entgegen auch jenseits des „grossen Wassers", wo sie, wie z. B. in der allgemeinen öffentlichen Bibliothek in Boston, den weitesten Kreisen Aufklärung spenden.

Wilh. Ostwald ist Begründer und Redakteur der „Zeitschrift für physikalische Chemie (vgl. S. 56). In diesem Organ hat er gleichsam als Schildwache alle wirkliche oder scheinbare Gefahr für die moderne Richtung der Chemie signalisiert und zugleich die Angriffe der Gegner abgewehrt, — meist waren es feindliche Attacken mit „Platzpatronen". In dem Referatenteil seiner „Zeitschrift" hat Ostwald oft einen ironischen und leidenschaftlichen, doch stets sachlichen Kampf gegen die schlecht verstandenen oder falsch angewandten Lehren seitens der „Antiionier" geführt. Daneben hat er in den etwa 3880 Referaten und etwa 890 Bücherbesprechungen eine wissen-

schaftliche Arbeit geleistet, die wir gewöhnlich unter solchen Titeln nicht suchen. Indem Ostwald fortlaufend Bericht erstattete über alle neuen und wesentlichen Untersuchungen, bzw. literarischen Erscheinungen, die einen Bezug auf die allgemeine Chemie hatten, hat er nicht allein den Inhalt dieser Arbeiten kurz und erschöpfend wiedergegeben, sondern meist auch neue Gesichtspunkte angeschlossen, neue Probleme und Methoden hingestellt oder allgemein gesagt, wo der entsprechende Verfasser glaubte, am Schlusse seiner Untersuchung zu sein, da zeigte der kritische Referent, dass diese erst über den Anfang oder die Mitte hinaus gediehen war. Eine Fundgrube von Anregungen und Ideen liegt in diesen anspruchslosen Referaten.

Seine Bücherrezensionen (etwa 920) in der „Zeitschrift" und in den „Annalen" bekunden durchweg seine Eigenart: ohne Ansehen der Person — die Wahrheit erkennen und nennen; sie bezeugen seinen universellen Interessenkreis und seine tiefe Sachkenntnis auch in weitabliegenden Gebieten. Die Offenheit seines stets erwogenen Urteils hat ihm zahlreiche neue Verehrer und aufrichtige Gegner zugeführt. Wer die Rezensionen und Bücherkritiken Ostwalds aufmerksam studiert, wird in ihnen zahlreiche Anzeichen für kommende Ereignisse finden; des Meisters Gepflogenheit ist es z. B., so ganz nebenbei über seine Arbeitspläne, über die im Werden begriffenen literarischen Arbeiten u. ä. kurz sich zu äussern.

Ostwald ist nicht allein der allbekannte Chemiker, er ist auch der vielgenannte Philosoph. Seine erkenntnistheoretischen Arbeiten sind zahlreich und gipfeln wesentlich in den Sätzen: hypothesenfreie Wissenschaft, energetische Weltanschauung. Wahrheit um jeden Preis, so könnte man sein Wesen charakterisieren, nur Wahrheit, ungeachtet der Person, und wenn es auch seine eigne wäre. Es ist psychologisch von

Bedeutung, seinen Entwickelungsgang in kurzen Etappen zu verfolgen. Der junge Doktor glaubt (1878) noch an die Atomtheorie und verteidigt die damals gewiss kühne These: „Die räumliche Lagerung der Atome in der Molekel ist bestimmbar". — Der Professor von 1884 ist ein Anhänger der modernen Chemie, ist Stereochemiker, der die modernen Ansichten gegen die Angriffe Rau's verteidigt. Im Jahre 1887 („Energie und ihre Wandlungen") bekennt er sich zu zweierlei Substanzen, Materie und Energie, und bezeichnet die Hypothesen als das „wertvollste Hilfsmittel der Lehre und Forschung".

Im Jahre 1892 veröffentlicht er seine „Studien zur Energetik", die uns neue Gesetze und neue Definitionen, sowie neue Untersuchungen über die Faktoren und Arten der Energie bringen.

Alsdann tritt 1895 in der „Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus" seine öffentliche Absage der Materie und Atomtheorie gegenüber ein: „Die Materie ist ein Gedankending" . . . „Das Wirkliche, d. h. das, was auf uns wirkt, ist nur die Energie". Für die Hypothesen hat er das drohende Wort: „Du sollst Dir kein Bildnis oder ein Gleichnis machen!" Und der Gewinn des, dass wir die Gesetze der Naturerscheinungen auf die Gesetze der entsprechenden Energiearten zurückführen, das hohe Endziel? „Eine hypothesenfreie Wissenschaft." Endlich 1902 (Vorlesungen über Naturphilosophie) gibt er uns ein philosophisches Weltbild, das ganz auf energetischer Grundlage errichtet worden ist, schenkt er uns ein merkwürdiges und seltenes Werk, ein Buch, „in welchem keine Hypothese aufgestellt oder benutzt worden ist", trotzdem darin die allgemeinen Fragen wissenschaftlichen Denkens vom Standpunkt des Naturforschers und Chemikers dargestellt sind. Einst sagte I. Kant („metaphysische Anfangsgründe", 1786), dass „Chemie nichts mehr als syste-

matische Kunst oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft werden" kann; heute zweifelt wohl niemand daran, dass die Chemie auch im Kantischen Sinn eine Wissenschaft ist. Derselbe I. Kant rief aus: „Gebet mir Materie, ich will eine Welt daraus bauen!" („Allgem. Naturgesch.", 1755). Heute ist's ein Chemiker, der da sagen kann: Beseitigt mir die Materie, ich baue eine Welt ohne sie! Welchem wissenschaftlichen Lager man auch angehören möge, man wird die „Vorlesungen" Ostwalds mit wachsendem Interesse und unzweifelhaftem Nutzen nicht nur lesen, sondern auch studieren.

Trotzdem die erkenntnistheoretischen Studien Ostwalds von bestrickender Klarheit sind, so haben sie im Kreise der modernen Chemiker zahlreiche Ablehnung — meist passiver Natur — erfahren: für sie ist die atomistische Vorstellung der Materie ein wissenschaftliches „Tabu". Das Schlussergebnis von J. Wislicenus'[1]) Rede wird wohl von der Mehrzahl der Chemiker gebilligt: „Zu welcher Vorstellung über die Natur der Materie dasselbe (d. i. das spekulative Denken) auch gelangen mag — diese Vorstellung kann nicht anders als atomistisch sein". Einesteils sind uns die Atome ein gewohntes Baumaterial, und andererseits gelingt es uns nicht, so ohne weiteres uns „umzukristallisieren"; trotz redlicher Mühe können wir uns nicht von der anhaftenden Mutterlauge freimachen: Ostwald selbst hat ja hierfür das „Gesetz von der geistigen Mutterlauge" geprägt.

Während die Chemiker bisher mit Stolz Ostwald als den Ihrigen bezeichneten, reklamieren nunmehr die Philosophen ihn für ihre Wissenschaft, und in der Geschichte der Philosophie der letzten Jahre wird ihm eine hervorragende Bedeu-

[1]) J. Wislicenus, Die Chemie und das Problem der Materie, S. 27. Leipzig 1893.

tung eingeräumt[1]). Abschliessend wollen wir erwähnen, dass Wilh. Ostwald seit 1901 ein eigenes Organ, die „Annalen der Naturphilosophie“, herausgibt, das der Pflege und Bebauung des „gemeinsamen Bodens zwischen der Philosophie und den einzelnen Wissenschaften“ dienen soll.

Für historische Studien hat Wilh. Ostwald ein ausgeprägtes Interesse bekundet, und er hat für die Wissensgeschichte eine Reihe meisterhafter Beiträge geliefert. Den Wert derartiger Forschungen hat er selbst dahin präzisiert, „dass es kein wirksameres Mittel zur Belebung und Vertiefung des Studiums gibt, als das Eindringen in das geschichtliche Werden“[2]). Dem Forscher verhilft es zur Erkenntnis, dass zahllose Dinge, die uns gegenwärtig neu erscheinen, Gegenstand von Erwägungen und Versuchen früherer Forscher gewesen sind, „und andererseits liegen in der älteren Literatur zahllose Beobachtungen und Gedanken verborgen, welche jederzeit zu neuem Leben erstehen können“. Von erkenntnistheoretischem Gesichtspunkt aus trat er zugleich an die Aufgabe heran, an engbegrenzten Gebieten zu untersuchen, „ob es überhaupt möglich ist, für das geschichtliche Werden allgemeine Gesetze aufzustellen“[2]). So entstand seine umfangreiche „Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre“ (1896). Sein „Lehrbuch der allgemeinen Chemie“ (1885—1887) ist ebenfalls ein allbekanntes Beispiel für die Sicherheit, womit Ostwald die wissenschaftlichen Daten historisch zu verwerten vermag. Ein weiteres historisches Dokument ist seine Schrift: „Ältere Geschichte der Lehre von den Berührungswirkungen“ (1897). Die Entwickelungsgeschichte einzelner Personen behandeln zahl-

---

[1]) Vgl. Baumann, Deutsche und ausserdeutsche Philosophie der letzten Jahrzehnte, S. 263—327 (1903).

[2]) Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre (1896), S. V ff.; cf. auch: „J. W. Ritter . . .,“ S. 14 (1894), sowie Annal. d. Naturphil. II, 14 (1902).

reiche Biographien, Reden u. ä. [J. W. Ritter (1894), E. Mitscherlich (1894), Fr. Stohmann (1897), G. Wiedemann (1899), J. H. van't Hoff (1899), R. Bunsen (1901), sowie die kurzen Nachrufe in der „Zeitschrift"]. Wie Ostwald in seinem „Lehrbuch" den Begründer der Thermochemie, Hess, der Vergangenheit entrissen hatte, so verlieh er in seinem Vortrage: „Johann Wilhelm Ritter, der Begründer der wissenschaftlichen Elektrochemie" den Verdiensten Ritters neues Leben. Die Reden auf R. Bunsen (1901) sind gleich bedeutsam durch die Fülle neuer Gedanken, wie durch ihre schöne Form. Mit aufrichtiger Dankbarkeit müssen wir auch der Begründung der „Klassiker der exakten Wissenschaften" (1889) durch Ostwald gedenken; er schuf darin ein Forschungsmittel von grosser Bedeutung und beseitigte mit einem Schlag eine grosse Lücke in dem Unterrichtssystem: das Fehlen des historischen Sinnes und den Mangel an Kenntnissen jener grossen Arbeiten, auf denen das Gebäude der Wissenschaft ruht.

Wenn wir einen Rückblick auf Ostwalds literarische Tätigkeit werfen, so müssen wir gestehen, dass seine Leistungsfähigkeit geradezu unbegreiflich erscheint, da ja dies nur die eine Seite seiner dreifachen und gleich erfolgreichen Tätigkeit überhaupt ist. Es seien etliche Zahlen als Illustration hierher gesetzt. Beim Durchblättern der beigefügten Bibliographie finden wir in der ersten Gruppe (mit Ausschluss der Übersetzungen) die Aufführung von 22 Hand- und Lehrbüchern und analogen Werken, 2 Zeitschriften und 1 Klassikersammlung. Die 22 Bücher repräsentieren einen Umfang von etwa — 15850 Seiten; die „Zeitschrift für physikalische Chemie" besteht gegenwärtig aus 44 abgeschlossenen Bänden, deren jeder etwa 750 Seiten aufweist, die „Annalen der Naturphilosophie" bilden zwei Bände, und von den „Klassikern der exakten

Wissenschaften" hat Ostwald selbst 18 Bändchen kommentiert, bzw. übersetzt (sie umfassen 1763 Seiten). Wenn wir nur seine Lehrbücher herausgreifen und für sie einen weitbekannten Massstab aufsuchen, so können wir sagen, dass der Umfang der Ostwaldschen Lehr- und Handbücher etwa 16 Bänden des Meyerschen Konversationslexikons gleichkommt (wovon jeder Band rund 1000 Seiten aufweist). In der Gruppe der Experimentalabhandlungen und Forschungen Ostwalds finden wir rund 120 Arbeiten, die einem Umfang von etwa 1630 Seiten entsprechen. Die dritte Abteilung der literarischen Leistungen Ostwalds enthält Dissertationen, Reden u. dgl., die (ohne die Übersetzungen) rund 300 Seiten umfassen; dazu kommen noch die etwa 3880 Referate und rund 920 Rezensionen aus der „Zeitschrift" und den „Annalen".

Wir können daher den Gesamtumfang der Werke Ostwalds, die ausschliesslich von ihm selbst verfasst und meist eigenhändig niedergeschrieben worden sind, auf weit mehr als 16000 Druckseiten schätzen; diese Leistung verteilt sich vorherrschend auf den Zeitraum von 1887 an, d. h. ist in etwa 16 Jahren von einem einzigen Menschen vollbracht worden, der in seinem Hauptamt akademischer Lehrer und Direktor eines eigenen grossen Instituts, sowie einer der fruchtbarsten experimentellen Forscher ist! — Die Gesamtleistung Wilh. Ostwalds kennzeichnete ein van't Hoff in folgender Weise: „Dabei ist dann in erster Linie hinzuweisen auf diejenigen, welche, ziemlich klein an Zahl und nicht immer unter günstigen Umständen arbeitend, in den letzten 15 Jahren die physikalische Chemie zur Entwickelung gebracht haben. Und dann muss wohl in erster Linie Ostwald genannt werden, der durch seine umfassende Lehrtätigkeit, seine erstaunliche literarische Arbeit und

sein Organisationstalent für die Verbreitung der physikalischen Chemie vielleicht mehr getan hat, als viele andere . . . ."[1]).

Nun noch einige Worte über Ostwald und die Kunst. Ostwald hat nicht allein ein tiefes Empfinden für die Kunst, sondern er ist auch gleichzeitig durch ein selbständiges künstlerisches Können ausgezeichnet. Aus der Jugendzeit stammt seine Beschäftigung mit der Musik und Malerei (sowie Photographie); noch heute vermag er mit demselben jugendlichen Gefühl einer vorzüglichen Musik zu lauschen (er und seine Familie sind z. B. Stammgäste der Leipziger Gewandhauskonzerte), sowie stundenlang die Erzeugnisse der modernen Malerei zu beschauen. In seinem Heim ist der Malerei und Musik eine Pflegestätte errichtet worden; doch er geniesst nicht allein rezeptiv, sondern auch produktiv: er spielt trefflich Klavier, Harmonium und Bratsche, dagegen hat er mit dem Fagott seine Zuhörerschaft mehr gekränkt, als erfreut. In seinen jungen Jahren hat er sich auch als Liederkomponist versucht. In der Malerei sind seine Leistungen als ausübender Künstler den Kollegenkreisen sehr wohl bekannt und in Künstlerkreisen anerkannt; er malt z. B. in Öl, Aquarell, Kreide, Pastell; wer Gelegenheit gehabt hat, einen Blick in seine Kunstkammer zu tun, wird über die Schätze erstaunen, die er nach der Natur (in Nord und Süd, in Ost und West) gemalt hat, und wer ihn bei seiner Arbeit belauschen kann, wird seine Bewunderung nicht zurückhalten können über die Sicherheit und Leichtigkeit, mit der er Wolken und Wogen, Sonne und See hinzaubert. Ostwald ist ein wissenschaftlicher Künstler, der nicht allein die Technik

---

[1]) J. H. van't Hoff, Acht Vorträge über physikalische Chemie, S. 14 f. (1902).

Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig

Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

MOTIV VON DER JNSEL RÜGEN

Nach einem Pastell von Wilhelm Ostwald

beherrscht, sondern auch den Grundlagen der Malkunst nachgegangen ist; er hat durch Wort und Tat für die Erkenntnis der Gesetze, die bei der Maltechnik in Frage kommen, beigesteuert; er hat aber auch zur Erkenntnis des Wesens der Kunst wichtige Materialien geliefert[1]. Führt er doch beider, des Künstlers und des Forschers, Aufgabe auf das gemeinsame Ziel, „die Bewältigung der unendlichen Mannigfaltigkeit der Erscheinung durch die Bildung angemessener Begriffe", zurück, — „während die Wissenschaft aber gedankliche Begriffe bildet, stellt die Kunst anschauliche her"[1]. — Ostwalds künstlerischer Sinn bekundet sich auch in der Darstellung seiner Forschungsergebnisse und seiner Gedankenarbeit. Schon in früher Jugend war die Pflege und Reinigung der Muttersprache eine Lieblingsbeschäftigung von ihm; er beherrscht die Sprache souverän, — wo er's braucht, verleiht er ihr neue Formen und prägt neue Begriffe. Er vermag die gewiss schwierigen Probleme, die er z. B. in seiner Naturphilosophie löst, in einer Weise sprachlich wiederzugeben, dass sie allgemein verständlich sind und ganz einfach erscheinen. Seine Sprache erlangt ein künstlerisches Gefüge und hüllt sich in dichterischen Schwung, wenn er Gegenstände behandelt, die nicht allein sein Denken, sondern auch sein Empfinden gefangen halten; man schlage nur einige seiner Reden nach.

Bei seinen Arbeiten und Experimenten bewahrt Ostwald eine heitere Ruhe und Gelassenheit; kein Missgeschick ist imstande, sie zu erschüttern, kein Misserfolg bringt ihn aus dem Gleichgewicht. Nur Tabaksrauch am unrechten Ort vermag ihn ärgerlich zu stimmen. Dabei geht Ostwald eine Eigenschaft des deutschen Professors ab, die so anregend auf die — Witzblätter wirkt, die Zerstreutheit! Er ist immer

[1]) Vorlesungen über Naturphilosophie, vgl. z. B. 432 ff. (1902).

bei der Sache, wenn die Mitarbeiter und Praktikanten seinen Rat erbitten und brauchen, und sofort kann er in den heterogensten Materien zu Hause sein. Zu welcher Stunde und an welchem Ort man an seinen Geist auch anschlägt, immer sprüht er Funken. Dabei verstand Ostwald das Feuer der Begeisterung für die physikalische Chemie selbst in solchen zu entzünden, die ihr vorher gleichgültig, wenn nicht gar antipathisch gegenübergestanden haben. Den Ideenreichtum des Meisters kennzeichnete einst E. Beckmann mit folgenden Worten: „Wenn man mit Ostwald eine halbe Stunde spricht, hat man für ein halbes Jahr Arbeit“[1]. Einseitige Kritiker werden aber vielleicht an Ostwald gerade diese — Vielseitigkeit beanstanden!

Für die „Erfindung des Wahren“ gab einst Torbern Bergmann die Lehre: „Man muss schickliche und bequeme Versuche anstellen . . .“ und „die Versuche müssen, soviel möglich, genau angestellt werden“. Ostwald hat Versuche und Experimentalforschungen angestellt, die oft in den Augen anderer weder schicklich, noch bequem erschienen; unter seinen Händen wurden aber auch die technisch schwierigen Probleme leicht, und seine Arbeiten sind durchweg von bleibender Bedeutung. Das, was Wilh. Ostwald in seiner so tiefempfundenen Gedenkrede auf Rob. Bunsen an diesem unsterblichen Meister rühmt, gilt auch für ihn selbst: die Gewissenhaftigkeit, mit der er alle Voraussetzungen seiner Arbeit — dem jeweiligen Wissenstande gemäss — auf ihre Grenzen und ihre Richtigkeit prüft, die Genauigkeit seiner Messungen, und das Auffinden von Wechselbeziehungen des im besondern untersuchten Problems mit zahlreichen andern Fragen. Diese charakteristischen Merkmale seines Geistes sind auch die Ursache gewesen, dass er in einer Richtung sich gar nicht be-

[1]) Das physikalisch-chemische Institut . . ., S. 29 (1898).

tätigt hat: er hat keinen einzigen „neuen Körper" entdeckt! Auf diese Lücke des Ostwaldschen Geistes wurde ich vor einer Reihe von Jahren seitens eines Organikers aufmerksam gemacht, der sein Urteil über den Meister, auf Grund der eben festgenagelten Tatsache, also präzisierte: „Er ist ja gar kein Chemiker!" Demgegenüber sei es erlaubt, daran zu erinnern, dass er wohl ebensoviel an neuen Apparaten und Methoden entdeckt hat, als andere an „neuen Körpern", und es sei wiederholt, dass er alle seine Apparate selbst gefertigt hat.

Seine Arbeitsweise hat noch eine Eigentümlichkeit, die gegenwärtig immer seltener wird: die kaum übersehbare Zahl seiner Messungen und Beobachtungen hat er selbst gemacht, ohne die Beihilfe von Mitarbeitern oder Privatassistenten! Seine Publikationen tragen demnach nur seinen eignen Namen: die einzige Ausnahme bildet die wohlbekannte, gemeinsam mit Nernst veröffentlichte Arbeit.

Ebenso hat Ostwald bei seinen literarischen Arbeiten die Hilfe von Schreibern und Stenographen verschmäht, weil ihn die Bindung an eine andre Person immer gestört hat; dagegen hat er gelegentlich die Mithilfe seiner Frau und seiner Töchter in Anspruch genommen. Sehr häufig, wenn Ostwald an Schwierigkeiten gerät, unterbricht er seine Arbeit für längere Zeit, ja für Jahre; oft hilft als wirksames Mittel eine Erholung in einsamer Bergesgegend oder an der See, wo dann die Malerei eifrig betrieben wird. Die Dinge, die er für die wichtigsten hält, hat er erst nach mehreren Anläufen erledigt[1]). Eine systematische Einteilung hat er nie gehabt, und jede regelmässige Zeitvorschrift wurde als sehr lästig empfunden. Seine Manuskripte schrieb er früher eigenhändig, wobei die eingehendsten Studien über die Art der Papiers,

[1]) Vgl. z. B. die Grundlinien der anorgan. Chemie, IX (1900).

der Federn, des Federhalters gemacht wurden, um bei geringstem Zeit- und Energieaufwand die grösstmögliche Leistung zu erzielen. Im allgemeinen kommt das Manuskript bei der ersten Niederschrift nahezu druckfertig zutage.

Wenn wir sein bisheriges Lebenswerk überblicken, so müssen wir die Worte wiederholen, die einst Berzelius an Liebig richtete: „Es ist mir ganz unbegreiflich, wie sie alle diese Sachen in so kurzer Zeit haben ausführen können". Freilich ist Wilh. Ostwald geradezu ein Arbeitskünstler. In frühern Jahren hat er die Fähigkeit gehabt, jederzeit zu arbeiten, sowie jede unterbrochene Arbeit in jeder Lage wiederaufzunehmen. Für die Erklärung seiner Leistungsfähigkeit hat Ostwald selbst angegeben, dass er immer solche Arbeiten gemacht habe, an denen er ein besonderes Vergnügen fand.

Wir haben einen Querschnitt durch Ostwalds Wirken gelegt; wir haben sein Wesen und seine Persönlichkeit eingehend analysieren wollen. Der Eigen- und Einzelheiten haben wir wohl viele kennen gelernt, und seinen Geist haben wir in der Kampfstellung, wie in der Ruhelage geschaut, — und doch wird es uns nicht gelingen, künftige Ostwalds zu synthesieren. Der geheimnisvolle Zauber, der von seiner Persönlichkeit ausgeht, lässt sich leider nicht fassen und auf andre übertragen, und Ostwalds Geist ist proteusartig.

Was Ostwald geworden, ist nicht ein Verdienst der Schule, ist er nicht durch den Schulsack und das Kollegienheft, sondern aus sich selbst geworden. Er hat aus sich ein Kunstwerk geschaffen, das in seiner Vielseitigkeit, in seinem harmonischen Zusammenwirken, in seinem unermüdlichen Schaffen unsere aufrichtige Bewunderung herausfordert. Auf die eigne Kraft bauend, ohne Führer und Anseilen und trotz deutlicher Sturmwarnungen hat er auf selbstgebahnten Wegen den Aufstieg zum Gipfel menschlicher Grösse und Meisterschaft unter-

nommen. Der Trieb zur Wahrheit, der Drang nach Erkenntnis war ihm alles, die Überlieferung war ihm nichts. Das Bewusstsein der eignen Kraft und der edle Wahrheitstrieb verliehen ihm einen Optimismus, der allen ihn bedrohenden Gewittern und Hindernissen trotzte. Die Worte Mills gelten auch für Ostwald: „Niemand kann ein grosser Denker sein, der es nicht vor allem für seine Pflicht erkennt, seinem Verstande zu folgen, zu welchen Ergebnissen er ihn auch immer führen mag". Ostwald ist seinem Verstande bis in Gefilde hinein gefolgt, die weitab von der grossen Heerstrasse liegen, er ist ihm gefolgt, ohne zu fragen, ob und wie viele sein Tun gutheissen und ihm folgen. Sein geistiges Tun ist durch eine Kühnheit des Denkens ausgezeichnet, die vor dem Unerwartetsten nicht zurückschreckt, und durch eine Sicherheit des Ahnens, die es ihm ermöglicht, im Dunkel und Gewirr der Erscheinungen das allgemeine Gesetz zu erschauen.

„Etwas vom Schauen des Dichters muss auch der Forscher in sich tragen", äusserte einst ein Helmholtz. In dem Wesen des Forschers und Denkers Ostwald finden wir dieses „Schauen des Dichters" stark ausgeprägt, wir finden es gepaart mit dem tiefen Empfinden und Können des Künstlers. Die Plastizität seines Geistes, der Reichtum seiner Ideen, die Schnelligkeit seiner Schlüsse und Entschlüsse sind vielleicht leichter begreiflich, wenn wir diese Doppelnatur Ostwalds als Forscher und Künstler in Betracht ziehen. Auch in der Freigebigkeit — oder nennen wir sie Verschwendung — und Sorglosigkeit, womit er seine Ideen an Mitarbeiter, Schüler und Fremde verteilt, liegt ein Zug von Künstlertum. Ihm ist jede Einseitigkeit fremd; sein Streben und Schaffen rechnet nicht allein mit den Forderungen der Gegenwart, und in seinem Geist wird die Wissenschaft eine Seherin . . . „Fasst man deren (d. h. der Wissenschaft) Aufgabe so gross und weit, wie

man will, kennzeichnet man sie als die Erforschung der Gesetze alles Seins und Werdens: dass die Menschheit wirklich gesunde Wissenschaft erarbeitet, und nicht nur ein Scheinwissen, lässt sich nur daran erkennen, dass man ihre Gesetze auf die Voraussicht und Gestaltung der Zukunft anwendet und prüft, ob die Erfahrung diese Voraussicht bewahrheitet" (Ingenieurwiss. und Chemie). Er will die mannigfaltigen getrennten Wissensgebiete zu einem einigen Reich verbinden, gleichwie aus der Vergangenheit der Wissenschaft die Gesetze ihres Werdens ableiten.

An eine Künstlernatur erinnert uns sein Aufbäumen gegen jeden Zwang, sein Hang zur freien Entfaltung des eigenen Wesens, das weder durch Herkommen, noch Zeit und Amt sich binden lassen will. Und dem Wesen eines Dichters und Künstlers entspricht der Idealismus, mit welchem Ostwald der Menschheit als Lehrer und Forscher dient. An den Schluss seiner „Vorlesungen über Naturphilosophie" hat er Worte gesetzt, die auch für sein Wollen und Wirken Geltung haben . . . „Und so kann der Mensch auf keine Weise besser für sich selbst sorgen, als indem er in möglichst weitem Umfange für andre sorgt. Hier fliessen die meist unbewusst empfundenen Quellen der grossen Taten, durch welche der einzelne sich vielen auf einmal segensreich erweisen kann, und in der hierbei entstehenden gewaltigen Erweiterung des eigenen Selbst liegt die Ursache für das Gefühl höchsten Glückes, das dem leuchtet, dem eine solche Tat zu tun gegeben ward." — —

Bibliographie.

I. Lehr- und Handbücher, Zeitschriften u. ä.

1885 Lehrbuch der allgemeinen Chemie. I. Bd. Stöchiometrie (X u. 855 S.). Leipzig, W. Engelmann.

1887 Lehrbuch der allgemeinen Chemie. II. Bd. Verwandtschaftslehre. (XII u. 909 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1889 Grundriss der allgemeinen Chemie. (IX u. 402 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1890 Dasselbe. 2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann.

— Dasselbe. Englisch von J. Walker: Outlines of general chemistry. London.

1891 Dasselbe. Russisch von J. Kablukoff. Moskau.

— Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. umgearbeitete Aufl. I. Bd. Stöchiometrie. (XIX u. 1163 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Solutions. Englische Übersetzung des Kapitels „Lösungen" aus dem Lehrbuch. Von M. Pattison Muir. London und New-York.

1892 J. Willard Gibbs: Thermodynamische Studien. Übersetzt von W. Ostwald. (XIV u. 409 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1893 Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. umgearbeitete Aufl. II. Bd. 1. Teil: Chemische Energie. (XV u. 1104 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Grundriss der allgemeinen Chemie. Französisch von G. Charpy: Abrégé de chimie générale. Paris.

— Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. (VIII u. 302 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1894 Dasselbe. Englisch von J. Walker: Manual of physico-chemical measurements. London.

— Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. (VIII u. 187 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1895 Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Ungarisch von Arist. Kanitz.

— Dasselbe. Englisch von G. Mc Gowan: The scientific foundations of analytical chemistry. London u. New-York.

1896 Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. (XVI u. 1151 S.) Leipzig, Veit & Co.

— Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Russisch von P. Walden. Riga.

1897 Dasselbe (deutsch). 2. vermehrte Aufl. (X u. 200 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Arbeiten des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig aus den Jahren 1887—1897. 4 Bde. (I. Bd.: X u. 555 S., II. Bd.: IV u. 496 S., III. Bd.: IV u. 656 S., IV. Bd.: IV u. 550 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1898 Das physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung. (44 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Ältere Geschichte der Lehre von den Berührungswirkungen. Dekanatsschrift. 44 S. Leipzig.

1899 Grundriss der allgemeinen Chemie. 3. umgearbeitete Aufl. (VII u. 549 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Wissenschaftliche Grundlagen der analytischen Chemie. Japanisch von J. Kametaka. Tokyo.

1900 Grundlinien der anorganischen Chemie. (XIX u. 795 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— The scientific foundations of analytical chemistry. Translat. by G. Mc Gowan. 2. edition. London und New-York.

1901 Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. 3. vermehrte Aufl. (XI u. 221 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Dasselbe. Italienisch von A. Bolis: Elementi scientifici di chimica analitica. Mailand.

1902 Grundriss der allgemeinen Chemie. Russisch von Th. Korbe. Moskau.

— Grundlinien der anorganischen Chemie. Russisch von M. Konowaloff. Moskau.

— Dasselbe. Englisch von A. Findlay: The principles of inorganic chemistry. London und New-York.

— (Gemeinsam mit R. Luther): Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. 2. Aufl. (XII u. 492 S.) Leipzig, W. Engelmann.

— Vorlesungen über Naturphilosophie. (XIV u. 457 S.) Leipzig, Veit & Co.

— Dasselbe. 2. Aufl. (XIV u. 457 S.) ib.

— Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. umgearbeitete Aufl. Des II. Bandes 2. Teil: Verwandtschaftslehre (XI u. 1188 S.) Leipzig, W. Engelmann.

1903 Vorlesungen über Naturphilosophie. Russische Übersetzungen von E. Radloff in St. Petersburg, sowie von M. Filippoff in Moskau.

— Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Französisch: Les principes scientifiques de la chimie analytique. Traduit par A. Hollard. Paris.

— Dasselbe. Polnisch: Chemia analityczna, L. Horwitz und W. Michalski. Warschau.

— Die Schule der Chemie. I. Teil: Allgemeines. (VII u. 186 S.) Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn.

— Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. umgearbeitete Aufl. I. Bd. (XX u. 1163 S.), II. Bd., I. Teil (XV u. 1104 S.) Neudruck. Leipzig, W. Engelmann.

1904 Grundlinien der anorganischen Chemie. 2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann.

— Dasselbe. Französisch. Paris, Gauthier-Villars.

Ferner:

1887 (bis zur Gegenwart:) Begründung und (gemeinsam mit J. H. van 't Hoff) Herausgabe der „Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre". Leipzig, W. Engelmann. Bisher erschienen 45 Bände.

1889 Begründung (und bis 1893 Herausgabe) der „Klassiker der exakten Wissenschaften". Seit 1893 führt A. v. Oettingen die Redaktion. Leipzig, W. Engelmann. Bisher erschienen 143 Nummern. Hiervon sind von W. Ostwald übersetzt, bezw. herausgegeben und mit Anmerkungen versehen worden:

— Dalton und Wollaston, Die Grundlagen der Atomtheorie (Nr. 3), 30 S.

— Gay-Lussac, Über das Jod (Nr. 4), 52 S.

— Avogadro und Ampère, Abhandlungen zur Molekulartheorie (Nr. 8), 50 S.

1890 Hess, Thermochemische Untersuchungen (Nr. 9), 102 S.

1891 Hittorf, Über die Wanderung der Ionen. I. Teil (Nr. 21), 87 S.

— Dasselbe. II. Teil (Nr. 23), 142 S.

— Wilhelmy, Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker (Nr. 29), 47 S.

1892 Bunsen und Roscoe, Photochemische Untersuchungen. I. Hälfte (Nr. 34), 96 S.

— Berzelius, Versuch die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden (Nr. 35), 218 S.

— Carnot, Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers usw. (Nr. 37), 72 S.

— Bunsen und Roscoe, Photochemische Untersuchungen. II. Hälfte (Nr. 38), 107 S.

1893 A. v. Humboldt und Gay-Lussac, Das Volumgesetz (Nr. 42), 42 S.

1894 Gay-Lussac, Dalton, Dulong und Petit usw., Das Ausdehnungsgesetz der Gase (Nr. 44), 212 S.

— Davy, Elektrochemische Untersuchungen (Nr. 45), 92 S.

— Scheele, Von der Luft und dem Feuer (Nr. 58), 112 S.

1895 Kirchhoff und Bunsen, Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen (Nr. 72), 74 S.

1896 Berthollet, Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft (Nr. 74), 113 S.

1903 Hittorf, Wanderung der Ionen. I. u. II. Teil. 2. erweiterte Aufl. (Nr. 21 u. 22), 115 S.

Ferner:

1894 (Dez.) bis 1896 (Juni) Mitherausgabe der Zeitschrift für Elektrochemie.

1901 Begründung und Herausgabe der „Annalen der Naturphilosophie". Leipzig, Veit & Co. Bisher erschienen 2 Bände.

II. Abhandlungen.

1875 Über die chemische Massenwirkung des Wassers. (Journ. f. prakt. Chemie [2] **12**, 264—270.)

1876 Volumchemische Studien. I. Über das Berthollet'sche Problem. (Pogg. Annal., Ergänzungsband **8**, 154—168.)

1877 Dasselbe. II. Über den Einfluss der Basis auf die relative Affinität der Säuren. (Annal. der Phys. N. F. **2**, 429—454.)

— Dasselbe. III. Über den Einfluss der Temperatur auf die relative Affinität der Säuren. (Ib. **2**, 671—672.)

— Volum-chemische und optisch-chemische Studien. I. Über die zwischen Säuren und Basen wirkende Verwandtschaft. (Journ. pr. Ch. [2] **16**, 385—423.)

1878 Dasselbe. II. Über Neutralisation. (Journ. pr. Ch. [2] **18**, 328—371.)

1879 Chemische Affinitätsbestimmungen. I. Abhandlung. (Journ. pr. Ch. [2] **19**, 468—484.)

1880 Chemische Affinitätsbestimmungen. II. Abhandlung. (Journ. pr. Ch. [2] **22**, 251—260.)

— Volum-chemische und optisch-chemische Studien. III. Über die Massenwirkung des Wassers. (Journ. pr. Ch. [2] **22**, 305—322.)

1881 Chemische Affinitätsbestimmungen. III. Abhandlung. (Ib. **23**, 209—227.)

— Dasselbe. IV. Abhandlung. (Ib. **23**, 517—536.)

— Dasselbe. V. Abhandlung. (Ib. **24**, 486—497.)

1882 Kalorimetrische Studien. I. Über die Wechselwirkung neutraler Salze. (Ib. **25**, 1—19.)

— Über die Anfertigung und Korrektion von Büretten. (Ib. **25**, 452—458.)

— Über die Einwirkung von Säuren auf Amide, speziell auf Acetamid. Vorläufige Mitteilung. (Ib. **26**, 384.)

1883 Studien zur chemischen Dynamik. I. Abhandlung. Die Einwirkung der Säuren auf Acetamid. (Ib. **27**, 1—39.)

— Dasselbe. II. Abhandlung. Die Einwirkung der Säuren auf Methylacetat. (Ib. **28**, 449—495.)

1884 Dasselbe. III. Abhandlung. Die Inversion des Rohrzuckers. I. Teil. (Ib. **29**, 385—408.)

— Chemische Affinitätsbestimmungen. VI. Abhandlung. Die Löslichkeit des Weinsteins in verdünnten Säuren (nach Versuchen von O. Huecke). (Ib. **29**, 49—52.)

— Dasselbe. VII. Abhandlung. Die Löslichkeit der Sulfate von Barium, Strontium und Calcium in verdünnten Säuren (nach Versuchen von Banthisch). (Ib. **29**, 52—57.)

— Zur Lehre von der chemischen Verwandtschaft. (Tageblatt der Vers. d. Naturf. zu Magdeburg, 83—84.)

— Über die Konstanten der chemischen Verwandtschaft (russisch). (Journ. russ. physiko-chem. Gesellsch. **16**, 511—517.)

1884 Notiz über das elektrische Leitvermögen der Säuren. (Journ. f. prakt. Ch. [2] **30**, 93—95.)

— Elektrochemische Studien. I. Abhandlung. Die elektrische Leitfähigkeit der Säuren. (Ib. **30**, 225—237.)

1885 Über den Zusammenhang zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Säuren und ihrer Reaktionsgeschwindigkeit (russisch). (Journ. russ. physiko-chem. Gesellsch. **17**, 205—207.)

— Die Zuverlässigkeit elektrischer Widerstandsbestimmungen mit Wechselströmen. (Ib. **31**, 219—223.)

— Studien zur chemischen Dynamik. IV. Abhandlung. Die Inversion des Rohrzuckers. II. Teil. (Ib. **31**, 307 bis 317.)

— Elektrochemische Studien. II. Abhandlung. Das Verdünnungsgesetz. (Ib. **31**, 433—462.)

— Dasselbe. III. Abhandlung. Über den Einfluss der Zusammensetzung und Konstitution der Säuren auf ihre Leitfähigkeit. (Ib. **32**, 300—374.)

1886 Dasselbe. IV. Abhandlung. Die elektrische Leitfähigkeit der Basen. (Ib. **33**, 352—370.)

— On the seat of the elektromotive forces in the voltaic cell. (Phil. Magaz. [5] **22**, 70—72.)

— Electrochemical researches (Phil. Magaz. [5] **22**, 104—118).

1887 An die Leser. (Zeitschrift für physikalische Chemie, **1**, 1—4.)

— Studien zur chemischen Dynamik. V. Abhandlung. Über die Affinitätsgrössen der Basen. (Journ. f. prakt. Chem. [2] **35**, 112—121.)

— Über die Natur der chemischen Verwandtschaft. (Zeitschrift für physik. Chemie **1**, 61—62.)

— Über die Absorption von Gasen durch Petroleum. Nach Versuchen von S. Gniewosz u. A. Walfisz. (Ib. **1**, 70—72.)

1887 Bemerkung über die Salze der pyroschwefligen Säure. Nach Versuchen von W. Meystowicz. (Ib. **1**, 73.)

— Elektrochemische Studien. V. Abhandlung. Über das Gesetz von Kohlrausch. (Ib. **1**, 74—86, 97—109.)

— Das Kompensations-Elektrometer. (Ib. **1**, 403—407.)

— Studien zur Kontaktelektrizität. (Festschrift der Polytechnischen Schule zu Riga, S. 139—168.)

— Dasselbe. (Zeitschr. phys. Chem. **1**, 583—610.)

1888 Zur Theorie der Lösungen. (Zeitschr. phys. Chem. **2**, 36—37.)

— Über Chromsäure. (Ib. **2**, 78—80.)

— Bemerkungen über einen Punkt der kinetischen Theorie der Gase. (Ib. **2**, 81—82.)

— Über die Zersetzung der Ammoniaksalze durch Bromwasser. Nach Versuchen von S. Raich. (Ib. **2**, 124 bis 126).

— Studien zur chemischen Dynamik. VI. Abhandlung. Über Oxydations- und Reduktionsvorgänge. (Ib. **2**, 127 bis 147.)

— Bemerkung zu E. Wiedemanns „Hypothese der Dissoziation der Salze usw." (Ib. **2**, 243—244.)

— Über die Dissoziationstheorie der Elektrolyte. (Ib. **2**, 270 bis 283.)

— Nachschrift zu O. E. Meyers Bemerkungen über einen Punkt der kinetischen Theorie der Gase. (Ib. **2**, 342.)

— Über Apparate zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Elektrolyten. (Ib. **2**, 561—567.)

— Elektrochemische Studien. VI. Abhandlung. Über die Beziehung zwischen der Zusammensetzung der Ionen und ihrer Wanderungsgeschwindigkeit. (Ib. **2**, 840 bis 851.)

1888 Über die Bestimmung der Basizität der Säuren aus der

elektrischen Leitfähigkeit ihrer Natriumsalze. (Zeitschr. phys. Chem. **2**, 901—904.)

1888 Über die Isomalsäure. (Ber. d. d. chem. Ges. **21**, 3534—3538.)

1889 (Gemeinsam mit W. Nernst) Über freie Ionen. (Zeitschr. phys. Chem. **3**, 120—130.)

— Über die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Zusammensetzung und Konstitution derselben. (Abhandlungen der K. S. Gesellsch. der Wiss. **15**, 95—241, ferner abgedruckt in der Zeitschr. phys. Chem. **3**, 170—197, 241—288, 369—422.)

— Über Tropfelektroden. (Zeitschr. phys. Chem. **3**, 354—358.)

— Zur Dissoziationstheorie der Elektrolyte. (Ib. **3**, 588—602.)

— Exner und Thuma. (Ib. **4**, 570—574.)

— Sur les électrodes à gouttes de mercure. (Compt rend. **108**, 401—402.)

— Electrolytic dissociation. Answer to Mssrs. J. Brown and O. Lodge (Electrician, Mai 1889).

— Über die Einheit der Atomgewichte (Ber. d. d. chem. Ges. **22**, 1021—1024, 1721—1722).

— Thermisch-chemische Untersuchungen (Liebigs Jahresber. für 1889, 164—239).

— Über Lösungen. (Humboldt **8**, 1—8.)

— Dasselbe, russisch von N. Drenteln (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **21**, II, 1—14).

1890 On the theory of dropping electrodes (Philos. Magaz. (5) **29**, 479—480).

— Elektrische Eigenschaften halbdurchlässiger Scheidewände (Zeitschr. phys. Chem. **6**, 71—82).

— On the action of semipermeable membranes in electrolysis (Rep. of the Brit. Assoc. 1890, 746—747).

— Über Autokatalyse. (Ber. d. K. S. Gesellsch. d. Wiss. **42**, 190—192; vergl. auch Naturwiss. Rundsch. **6**, 29—30, 1891).

1890 Veränderliche Leitfähigkeit des destillierten Wassers. (Wied. Annal. **40**, 735—737.)

1891 Theorie der Lösungen (Zeitschr. phys. Chem. **7**, 408, 416—426).

— Magnetic Rotation (Journ. Chem. Soc. **59**, 198—202; Chem. News, **63**, 80).

— Sur les conductibilités des acides organiques isomères et de leurs sels. (Compt. rend. **112**, 229, 388—389.)

— On chemical action at a distance (Phil. Mag. (5) **32**, 145—156).

1892 Chemische Fernewirkung. (Zeitschr. phys. Chem. **9**, 540—552, aus den Berichten der mathem.-phys. Klasse der K. S. Gesellsch. der Wiss. **43**, 239—252.)

— Über mehrbasische Säuren. (Ib. **9**, 553—562, aus den Berichten usw. **43**, 228—238.)

— Studien zur Energetik. I. Teil. (Ib. **9**, 563—578, aus den Berichten usw. **43**.)

— Studien zur Energetik. II. Teil. (Ib. **10**, 363—386, aus den Berichten usw. **44**, 214 ff.)

— Über die Farbe der Ionen. (Ib. **9**, 579—602. Aus den Abhandlungen der K. S. Gesellsch. der Wiss. **18**, 281 bis 307.)

— Einige Laboratoriumsapparate (Fresenius' Zeitschr. f. analyt. Chem. **31**, 180—186).

— On the Magnetic Rotation of Dissolved Salts. (Chem. News **65**, 83.)

— The Dissociation of Nitrogen Peroxyde. (Chem. News **65**, 83.)

— The Dissociation of Liquid Nitrogen Peroxyde. (Journ. Chem. Soc. **61**, 242—243.)

1893 Die Thermochemie der Ionen. (Zeitschr. phys. Chem. **11**, 501—514, abgedruckt aus den Berichten der math.-

phys. Klasse der K. S. Gesellsch. der Wiss. **45**, 54 bis 68).

1893 Über die Leitung der Elektrizität durch Metalle. (Ib. **11**, 515—520, abgedruckt aus den Berichten der math.-phys. Klasse der K. S. Gesellsch. der Wiss. **44**, 531 bis 537.)

— Die Dissoziation des Wassers. (Ib. **11**, 521—528, abgedruckt aus den Berichten der math.-phys. Klasse der K. S. Gesellsch. der Wiss. 1893, **45**, 1—9.)

— Über den Erfinder der Methode des Schwebens zur Dichtebestimmung bei festen Körpern. (Zeitschr. phys. Chem. **12**, 94.)

— On the General Laws of Energetic. (Report of the Brit. Assoc. 1892, 661—662.)

— Über das Prinzip des ausgezeichneten Falles. (Berichte der K. S. Gesellsch. der Wiss. **45**, 599 bis 603.)

1894 Dasselbe. (Berichte der K. S. Gesellsch. d. Wiss. **46**, 276—278.)

— Chemische Theorie der Willensfreiheit. (Ib. **46**, 334 bis 343.)

1895 Über das Prinzip des ausgezeichneten Falles. (Ib. **47**, 37.)

— Über den Ort der elektromotorischen Kraft (Zeitschr. f. Elektrochem. 1895, 123—133).

— Über physiko-chemische Messmethoden (Zeitschr. phys. Chem. **17**, 427—445, aus den Berichten der math.-phys. Klasse der K. S. Gesellsch. der Wiss. **47**).

— Über rotes und gelbes Quecksilberoxyd (Zeitschr. phys. Chem. **18**, 159—160).

— Chemische Betrachtungen (Aula, **1**, 21—27).

1896 Zur Energetik. (Wied. Annal. **58**, 154—167.)

1897 Studien zur Bildung und Umwandlung fester Körper. I. Abhandlung: Übersättigung und Überkaltung. (Zeitschr. phys. Chem. **22**, 289—330; Berichte der K. S. Gesellsch. der Wiss. **49**, 1897.)

— Betrachtungen über die Dampfdrucke gegenseitig löslicher Flüssigkeiten. (Wied. Annal. **63**, 336—341.)

— Elektrizitätsdiebstahl. (Deutsche Juristen-Zeitung **2**, 115 bis 117, 1897.)

1898 Das Jacqueselement (Amer. Electrician **10**, 16—17.)

— (Gemeinsam mit Landolt und Seubert): I. Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte. (Ber. d. d. chem. Ges. **31**, 2761—2768.)

1899 Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren. I. Mitteilung. (Abhandlungen der K. S. Gesellsch. der Wiss. **25**, 221—248; abgedruckt in der Zeitschr. phys. Chem. **35**, 33—76.)

— Periodisch veränderliche Reaktionsgeschwindigkeiten. (Phys. Zeitschr. **1**, 87—88.)

— Dampfdrucke ternärer Gemische. (Abhandlungen der K. S. Gesellsch. der Wiss. **25**, 415—453).

1900 Über Oxydationen mittels freien Sauerstoffs. (Zeitschr. phys. Chem. **34**, 248—252.)

— Über die vermeintliche Isomerie des roten und gelben Quecksilberoxyds und die Oberflächenspannung fester Körper. (Zeitschr. phys. Chem. **34**, 495—503.)

— Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren. II. Mitteilung. (Zeitschr. phys. Chem. **35**, 204—256, abgedruckt aus den Abhandlungen der K. S. Gesellsch. der Wiss. **26**.)

— Über die absoluten Potentiale der Metalle nebst Bemerkungen über Normalelektroden. (Zeitschr. phys. Chem. **35**, 333—339.)

1900 (Gemeinsam mit Landolt und Seubert): II. Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte. (Ber. d. d. chem. Ges. **33**, 1847—1883.)

1901 Dasselbe. III. Bericht. (Ber. d. d. chem. Ges. **34**, 4353—4384; Berichtigung dazu: Ib. **35**, 1240.)

— Elektrodenpotentiale und absolute Potentiale. Gegenbemerkung an Wilsmore (Zeitschr. phys. Ch. **36**, 97—98).

— Berichtigung. (Zeitschr. f. Elektrochemie **7**, 448.)

— Zur Einführung. (Annalen der Naturphilosophie 1901, **1**, 1—4.)

— Betrachtungen zu Kants „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaften". I. (Annal. d. Naturphilos. **1**, 50—61.)

1902 Zur Lehre von den Löslichkeitslinien. (Zeitschr. phys. Chem. **42**, 503—504.)

— Bemerkungen zu dem „Bericht der internationalen Atomgewichts-Kommission". (Zeitschr. phys. Chem. **42**, 637 bis 639, sowie Zeitschr. anorgan. Chem. **34**, 257—259, 1903.)

— Über die Einführung des Begriffes der Arbeit beim Unterricht in der Mechanik. (Zeitschr. f. math. u. naturwiss. Unterr. **33**, 10—26.)

— Wissenschaftliche Massenarbeit. (Annal. d. Naturphilos. **2**, 1—28.)

— Bunsen-Gesellschaft? (Zeitschr. f. Elektrochem. **8**, 154 bis 155.)

1903 Eine Lebensfrage. Studie zur politischen Chemie. (Schwäbischer Merkur, 1903.)

Ausserdem erschienen wiederholt Abhandlungen in populären Zeitschriften, Revuen usw. (z. B. im „Humboldt", in der „Nordischen Revue" u. a.)

III. Dissertationen, Reden und Vorträge; Biographien Referate und Rezensionen.

1877 Volumchemische Studien über Affinität. Magisterdissertation. 53 S. Dorpat, H. Laakmann.

1878 Volum-chemische und optisch-chemische Studien. Doktordissertation. 46 S. Dorpat, H. Laakmann.

1884 In Sachen der modernen Chemie. Offener Brief an Herrn Albr. Rau. 22 S. Riga, J. Deubner.

1888 Die Energie und ihre Wandlungen. Antrittsvorlesung. 25 S. Leipzig, W. Engelmann.

— Dasselbe. Polnisch, übersetzt von H. Silberstein. Warschau (Wszechswiat **7**, 662—666, 680—683, 695 bis 698).

1890 Dasselbe. Russisch von N. Drenteln. St. Petersburg.

— Altes und Neues in der Chemie. Vortrag. (Verhandl. der Gesellsch. deutsch. Naturforscher und Ärzte, 1890, S. 86—101.)

1891 Dasselbe. Polnisch, übersetzt von St. Prauss. Warschau. (Wszechswiat **10**, 145—149, 167—171, 186—188.)

1892 Fortschritte der physikalischen Chemie in den letzten Jahren. Vortrag. (Verhandl. der Gesellsch. deutsch. Naturforscher und Ärzte, 1891, 61—71.)

1894 Das Chemometer. Vortrag. (Zeitschr. phys. Chem. **15**, 399—408.)

— Johann Wilhelm Ritter, der Begründer der wissenschaftlichen Elektrochemie. Vortrag. (Bericht der I. Jahresversamml. der Deutschen Elektrochemischen Gesellsch. 12—23, 1894.)

— Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft. Vortrag. (Zeitschr. f. Elektrotechnik und Elektrochemie **1**, 81—84, 122—125; Zeitschr. phys. Chem. **15**, 409—421.)

1894 Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft. Polnisch von S. Stetkiewicz. Warschau (Wszechswiat **13**, 481—487).

— Eilhard Mitscherlich. Rede bei der Denkmalsenthüllung. (A. Mitscherlich, Gesammelte Schriften von E. Mitscherlich, 663—667, 1896.)

1895 Über den Ort der elektromotorischen Kraft in der Voltaschen Kette. Vortrag. (Zeitschr. f. Elektrochemie **2**, 123—132, 1895.)

— Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag. (Verhandlungen der Gesellsch. deutsch. Naturforscher u. Ärzte in Lübeck, 155—168; Zeitschr. phys. Chem. **18**, 305—320.)

— Dasselbe, separat. 36 S. Leipzig, Veit & Co.

1896 Dasselbe. Russisch von P. Walden. Riga. (Ausserdem noch mehrere nicht autorisierte russische Ausgaben.)

— Wilhelm Hittorf. (Zeitschr. f. Elektrochemie **3**, 161—162.)

1897 Gedächtnisrede auf Friedrich Stohmann. (Berichte der K. S. Gesellsch. der Wiss. **49**, 1897, 6 S.)

— Über wissenschaftliche und technische Bildung. Vortrag. (Zeitschr. f. Elektrochemie **4**, 5—11.)

1898 Dasselbe. Russisch. (Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, II, 1—10.)

— Nekrolog auf Friedrich Stohmann. (Ber. d. d. chem. Ges. **30**, 3214—3226.)

— Das Problem der Zeit. Rede. (Das physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig usw., 30—43.)

— Dasselbe. Polnisch von L. Bruner. (Wszechswiat **17** 321—324, 340—343.)

— Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus, polnisch von Z. Szymanowski. Warschau.

1899 Gedächtnisrede auf Gustav Wiedemann. (Berichte d. K. S. Gesellsch. der Wiss. **51**, 1899, 7 S.)

1899 Jacobus Henricus van 't Hoff. (Zeitschr. phys. Chem. **31**, V—VIII.)

1900 Dasselbe. Polnisch von M. Centnerszwer. Warschau (Wszechswiat, **19**, 98—102.)

1901 Kohlrausch, Die Energie oder Arbeit und die Anwendungen des elektrischen Stromes. (Deutsche Literaturztg.)

— Gedenkrede auf Robert Bunsen. (Zeitschr. f. Elektrochemie **7**, 608—618, 1901.)

— Rede am Grabe Bunsens. (Ib. 687—688, 1901.)

— Gedenkrede auf Robert Bunsen. Separat. 28 S. (Halle a. S., W. Knapp.)

— Über Katalyse. Vortrag. (Verhandlungen der Gesellsch. deutscher Naturforscher usw. 1901, 184—201.)

— Dasselbe. (Zeitschr. f. Elektrochem. **7**, 995—1004, 1901.)

— Dasselbe. (Naturw. Rundsch. **16**, 529 - 535, 545—547, 1901.)

1902 Dasselbe. (Physikal. Zeitschr. **3**, 313—323, 1902.)

— Dasselbe. Separat. 32 S. (Leipzig, Hirzel.)

— Catalysis. (Nature **65**, 522—526, 1902.)

— O Katalizie. Polnisch von T. Godlewski. (Wszechswiat **21**, 369—372, 392—395.)

1903 Über Katalyse. Russ. Übersetzung von W. Butkewitsch. Moskau.

— Ingenieurwissenschaft und Chemie. Vortrag auf der 44. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure, München. (Wissenschaftl. Beil. z. Allgem. Ztg., München, und Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure.)

Ausserdem seit:

1887 In der „Zeitschr. f. phys. Chemie" etwa 3880 Referate über wissenschaftliche Arbeiten, sowie etwa 890 Rezensionen über Bücher u. a.;

1902 In den „Annal. d. Naturphilos." etwa 30 Bücherrezensionen.

Druck von Pöschel & Trepte, Leipzig.







